Die Natur
der
Landwirthschaft.

Beitrag zu einer

Theorie derselben.

Von

C. Fraas,

ord. Professor der Universität, Direktor der k. Centralthierarzneischule, I. Sekretär des General-Comité des landwirthschaftlichen Vereins in Bayern ꝛc.

Zweiter Band.

Grundzüge der landwirthschaftlichen Thierproduktion.

Mit Holzschnitten.

München.
Literarisch-artistische Anstalt
der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.
1857.

Die Natur

der

Landwirthschaft.

Beitrag zu einer

Theorie derselben.

Von

C. Fraas,

ord. Professor der Universität, Director der k. Centralthierarzneischule, I. Sekretär des General-Comité des landwirthschaftlichen Vereins in Bayern ꝛc.

Zweiter Band.

Grundzüge der landwirthschaftlichen Thierproduktion.

Mit Holzschnitten.

München.

Literarisch-artistische Anstalt

der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

1857.

Grundzüge

der landwirthschaftlichen

Thierproduktion

nach den

Ergebnissen der Naturforschung

wissenschaftlich geordnet

von

C. Fraas,

ord. Professor der Universität, Direktor der k. Centralthierarzneischule, 1. Sekretär des General-Comité des landwirthschaftlichen Vereins in Bayern ꝛc.

Mit Holzschnitten.

München.

Literarisch-artistische Anstalt
der J. G. Cotta'schen Buchhandlung

1857.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

Inhalt.

IV. Die Nahrung.

V. Die Ernährung.

VI. Das Futter.

VII. Die Aufzucht.

I.

Geschichtliches.

Einleitung.

Wann der Mensch zuerst Thiere zähmte und züchtete, ist begreiflich ungewiß, doch scheint es früher als der künstliche Pflanzenbau stattgefunden zu haben, da der letztere feste Ansiedlung forderte, die Thierzucht aber mit der Wanderung der Familien und Stämme vereinbar war. Das Nomadenthum ist älter als der Pflanzenbau, Viehzüchter sind näherstehend den Jägern und Fischern und wie wir noch jetzt ganz wilde Pflanzenesser auf den Südseeinseln und in Australien finden, so von Milch, Blut und Fleisch fast allein lebende verwilderte Gauchos am La Plata und die Hirtenvölker Asiens. Wer die seit Urzeiten vererbten Erfahrungen bezüglich der Vermehrung, Zucht, Pflege und Benützung unserer Hausthiere sammelt und beschreibt, gibt uns einen reichen Schatz von nützlichen Kenntnissen, aber er gibt noch keine Theorie der Thierproduktion. Diese entsteht erst durch eine Aufstellung von Lehrsätzen, die im innigen Zusammenhange von nothwendigen Bedingungen — von Ursache und Wirkung — stehen, welche also in allen Fällen und allüberall Anspruch auf Richtigkeit machen. Sie können nur durch Erfahrung und Nachdenken, durch Beihülfe des ganzen Apparates der Naturwissenschaften gewonnen werden und wer sie aufstellt, ist ein Theoretiker und kann eben so gut ein praktischer Landwirth seyn oder das Gegentheil, als ein praktischer Landwirth ein sehr guter Theoretiker oder das Gegentheil seyn kann. Eine gute Theorie in den Naturwissenschaften — und die Landwirthschaft ist nur eine nach den Principien

der allgemeinen Wirthschaftslehre angewandte Naturwissenschaft — ist allemal richtig, weil sie nur auf Erfahrung gestützt seyn darf. Sie wird unrichtig, wenn sie falsche Folgerungen zieht, ohne sich durch das Experiment — also durch die wissenschaftlich geordnete Erfahrung — von der Richtigkeit derselben überzeugt zu haben.

Die Naturwissenschaften haben doch wenigstens ein Mittel, ihre Folgerungen auf ihre Richtigkeit zu prüfen! — Was Zoologie, Zootomie und Physiologie der Thiere lehren, muß Anwendung auf jene Thiere finden können, welche zwar nur in sehr wenigen Arten, aber in der größten Menge der Individuen aus den höheren Klassen des Thierreiches von den Menschen gehalten und gezüchtet werden, — von den Hausthieren im wirthschaftlichen Wortsinne.

Der Begriff Hausthier ist aber ein sehr weitwendiger. Sind dem Hirten der Pampas, dem Steppen bewohnenden Kalmüken seine Rinder- und Pferdeheerden nicht Hausthiere, obgleich er Jahre lang kein Haus und keinen Stall sieht, keine künstliche Zucht und Pflege kennt? Dem Indier gilt der Elephant, den Wüstenstämmen Afrikas das Kameel, den meisten Arabern das Pferd, den Südeuropäern der Esel, sein Halbverwandter, den Mitteleuropäern das Rind, den nördlichsten Bewohnern Renn- und Elennthier, den Peruanern das Alpaka, fast allen Schaf, Ziege und (mit Ausnahme der Mohammedaner) das Schwein, endlich Hühnerarten, Tauben, Enten, Gänse als Hausthiere. Hund und Katze schließen den Familienkreis. Auch halbe Hausthiere wären zu nennen. Dahin gehören wohl Seidenspinner, Bienen und Fische, die in geordneter Zucht gehalten werden, gehören manche Wildarten, deren Uebergang in die regelmäßige Zucht der Menschen sich angebahnt hat, wie z. B. die Kaninchen, der zur Mast gehaltene Fischotter bis zum Sperling und Staar herab, denen künstliche Nester verfertigt werden, um ihre Brut regelmäßig ausheben und verzehren zu können. Die Lehre von der Hege des Wildes ist zur Zeit der Verbindung des Jagdrechtes mit Grund und Boden der nächste sich anschließende Zweig landwirthschaftlicher Thierproduktion.

Die Thierproduktion oder die Zucht und Haltung landwirthschaftlicher Nutzthiere, auch Viehzucht — weniger umfassend — genannt, hat eine uralte Geschichte, die Lehre von derselben ist aber sehr jung. Ihre Geschichte müßte eigentlich von der Zähmung aller bei

den verschiedensten Völkern auch sehr verschiedenen Hausthiere beginnen und die wichtigsten Entdeckungen in der Zucht und Haltung derselben, ihren Zusammenhang mit der ganzen Wirthschaft zeigen. Wie alt mag schon die Kenntniß des Verschneidens — der Castration männlicher und weiblicher Thiere, — ihre Verwendung zum Zug oder zum Lasttragen, die Erhaltung regelmäßiger Milchabsonderung u. A. seyn, wie alt selbst die Kunst zu kreuzen und zu bastardiren, wie alt die Erfahrungen, welche Thiere zur Zucht und Nachzucht besonders taugen, welche Vererbungsfähigkeit ihnen zukommt? Eine Behandlung der Geschichte der Thierproduktion in dieser Ausdehnung würde sicher hier nicht am Platze seyn, sie würde ein Theil der Kulturgeschichte der Menschheit bilden. Aber die Arbeiten so bedeutender Kulturvölker, wie Griechen und Römer, sind schon werthvoller und jene der romanisch-germanischen wie slavischen Völker schließen sich an.

Die Besitzverhältnisse der eben aus den Kriegsstürmen und Wanderungen zur Ruhe gekommenen mitteleuropäischen Völker gaben für die nächsten Jahrhunderte ihrer Thierproduktion den eigentlichen Charakter, der für die ganze Landwirthschaft selbst bestimmend wurde. Die Weidewirthschaft, die Stallfütterung, der Flurzwang, der Brachanbau, die Wechselwirthschaft, die Düngererzeugung und der nächste Fortschritt der Bodenproduktion überhaupt hängt damit aufs Innigste zusammen.

In der germanischen Urzeit galt als Hausthier am meisten das — Schwein. Geräuchertes Schweinefleisch und Gänse waren älteste Ausfuhrartikel der Germanen nach Rom. Wie streng schützte das Gesetz den unfreien Schweinehirten! Wer kennt nicht den Spott, den viele unserer Volksstämme von dieser bevorzugten Thierhaltung hinnehmen mußten? (Sachsen in alter Zeit, Friesen und Bayern noch heut zu Tage!) Eichen- und Buchenwälder in Fülle, größere Fruchtbarkeit derselben damals gegen jetzt, große Beweglichkeit dieser Form von Habe, Leichtigkeit der Ernährung in schwierigen Zeiten, ja Verwilderung derselben — alles das unterstützte die Neigung hiefür bedeutend. Bei allmählig zunehmender Wohlhabenheit der freien Grundbesitzer, des kriegerischen Adels, in den Zeiten der Ritter und Burgen gewann das Pferd, das schwere Streitroß, immer mehr Achtung. Es ward so hoch gehalten, daß man es zum Zug zu verwenden

verschmähte. Auch wurde es bereits nicht mehr gegessen. Die Pferdezucht in thüringischen und friesischen Landen war berühmt.

Mit der Pferdezucht hob sich die Schafzucht, nicht im Adel der Wolle, aber in der Menge der Thiere. Die Rindviehzucht, der wichtigste Zweig der Thierproduktion in unserem Klima, gewann am spätesten Aufschwung. Ihr mußte Kunstfutterbau und Stallfütterung zu Hülfe kommen, da die zunehmende Bevölkerung sehr bald die Fettweiden allzusehr eingeengt hatte. Und selbst da noch galt sie bloß als nothwendiges Uebel, — des Düngers halber, den insbesondere der Dreifelderwirth brauchte.

Am frühesten erkannten die Engländer die Möglichkeit höheren Gewinnes, die in der direkten Produktion von Fleisch und Fett liegt und ihrer hohen Vollendung der Zucht wie Fütterungs- und Mastmethoden ist die größere Aufmerksamkeit zu verdanken, welche von der Mitte des verflossenen Jahrhunderts an diesem Zweig der Viehzucht geschenkt wurde. Ihre größere Kauffähigkeit von Thierprodukten gab den Grund dazu. Mit Weckherlins Satz, daß die Viehzucht und insbesondere die Rindviehzucht nur vorzüglich lohne, wenn sie gerade nicht als Nebensache oder gar als nothwendiges Uebel, sondern als Grundlage der Wirthschaft betrieben werde, brach eine neue Periode in dieser Lehre, die er recht eigentlich aus den zahlreichen landwirthschaftlichen Erfahrungen erst herausschälte, also schuf, in der Thierproduktionslehre an.

Zwar drohten die höher steigenden Getreidepreise, dann die große Ausdehnung des Kunstdüngerverbrauches immer wieder die Viehzucht auf ein geringeres Maß herabzudrücken, und die Wirthschaften ohne alle Viehzucht, ohne alle Mistproduktion wurden möglich; aber nicht minder jene mit alleiniger Thierproduktion — auch ohne Zwang der Lage und des Klima — und dieselbe Wissenschaft, welche den Mist ersetzen lehrte, zeigte auch den Weg zur vortheilhafteren Erzeugung von Fleisch und Fett. Und hier liegt der neueste Fortschritt, den Weckherlin zwar schon andeutete, aber nicht betreten wollte, in der Anwendung der neuesten Lehrsätze der Physiologie und Naturforschung überhaupt auf diesen Zweig der Landwirthschaft, der dadurch erst seine wahre Theorie — die Erklärung des Zusammenhanges der Erfahrungen — erhält.

Die insbesondere durch Liebig angebahnte Reform der wichtigsten

Zweige der Thierphysiologie — der Ernährung, der Assimilation, des Stoffwechsels — der Lehren von der Blut-, Fleisch- und Fettbildung, von dem Verhältnisse der Proteinsubstanzen zu den Kohlehydraten, von der Verdauung insbesondere und der Statik der Einnahmen und Ausgaben hiebei — das Alles sind gegenwärtig so weit ausgebildete Lehren, daß die sonst so achtungswerthen, ja von den ersten Naturforschern selbst bewunderten Axiome der älteren Landwirthschaft in Bezug auf Futteräquivalente und Fütterungsmethode eine gründliche Umgestaltung verlangen.

Auch die Lehre von den Racen, Schlägen und Stämmen ist durch die Fortschritte der descriptiven Zoologie, noch mehr der Thiergeographie, zunächst die musterhafte Feststellung der natürlichen Verbreitungsbezirke vervollkommnet worden. Einzelne Zweige, wie Bienen-, Fisch- und Geflügelzucht sind durch neue Entdeckungen selbst gänzlich umgestaltet worden. Je mehr der Pflanzenbau, der allein größere Massen von Nährstoffen im Ueberschuß gegen die Produktionskosten zu liefern im Stande ist, fortschreitet, um so reichlicher werden die Mittel wachsen, die Umwandlung der Pflanzennahrung durch pflanzenfressende Hausthiere in Fleisch und Fett zu ermöglichen, desto höher wird die Viehzucht und der Ertrag daraus steigen; gleicherweise sein Regulator, die Conkurrenz der sie Betreibenden! Denn das richtige Verhältniß zwischen den Nährstoffen der großen Masse der Nationen — zwischen Fleisch- und Pflanzenkost — ist nur erst selten vorhanden, von einer berechtigten vorwaltenden Fleischkost oder von der Luxusconsumtion überhaupt noch gar nicht zu sprechen. Dazu kommt, daß das Klima von Mittel- und Nordeuropa offenbar günstiger zur Erzeugung von Halm- und Blatttheilen, von Futterstoffen, als von Samen und Körnern — insbesondere bei den Cerealien — ist, während in südlichen, subtropischen und tropischen Regionen das Umgekehrte statt findet. Dennoch ist aber v. Weckherlins Satz, daß „der Qualität des Reinertrages der animalischen Produktion daher gar keine Grenzen gesteckt seyen" nur ebenso richtig oder unrichtig, als dasselbe für die Pflanzenproduktion auch gilt, nimmermehr im Gegensatz. Jedenfalls sind uns die Grenzen der Vervollkommnung organischer Wesen, die wir bauen, ziehen und züchten, bezüglich ihrer Qualität, ja sogar ihrer Quantität oft noch wenig bekannt und die theoretische Annahme letzter Grade ist ohne Frucht vor der Hand.

II.

Klassifikation.

§. 1.

Bedingungen.

Der aus der alten descriptiven Schule herübergekommene Streit über die Fundamentalbegriffe, das ängstliche Suchen nach streng anwendbaren Definitionen, der Wirrwarr zwischen der Bedeutung der Worte: Gattung, Geschlecht, Genus und Art hat zwar schon seit Cuvier in der Behandlung größere Gleichgültigkeit erfahren, auch ist die neuere Naturforschung stillschweigend über die allgemeine Geltung dieser Begriffe einig geworden und glaubt mit Recht, am Ende der Forschung das zu Anfang hypothetisch Genommene am besten beweisen zu können.

Nur aber die Landwirthe haben für ihren geringen Klassifikationsbedarf sich streng an die alte Ueberlieferung gehalten und sind in dem gerade für ihre Wissenschaft erst reichen Gebiete der Abarten, Bastarde, Schläge und Stämme im Bann der alten Formeln zu ihrem und der reinen Wissenschaft Nachtheil stehen geblieben.

Feststehen muß, um sichere Ausgangspunkte zu haben, daß der Werth der Merkmale nach Constanz und Bedeutung geschätzt und zur Eintheilung verwandt werden müsse. Beide sind aber nur relativ sicher, nur für unsere Beobachtungszeit und die Stufe unserer jeweiligen Erkenntniß. Nur aber Ein Begriff hält am besten Stich, er ist der Krystallisationspunkt, um den sich alle Klassifikation gruppirt, der Begriff der Art (Species). Die Natur macht Arten, indem sie zeugt und fortpflanzt — vor unseren Augen — täglich. Die Art pflanzt sich fort mit ihresgleichen, indem sich die

wesentlichen Charaktere der Mutterthiere oder Mutterpflanzen auf die erzeugten Nachkommen mit gleicher Vererbungsfähigkeit (also Fruchtbarkeit) übertragen. Aber die Natur schuf nur Einmal den Cyklus von Merkmalen, die wir benützen, um Klassen, Familien und Gattungen (Genus) zu bilden, diese pflanzen sich nur fort, indem sich alle Arten insgesammt fortpflanzen, sie selbst sind nur Begriffe. Aber die Art besteht aus Individuen, die sich als Stämme, Schläge, Bastarde, Abarten, Unterarten wieder in besondere Gruppen theilen. Bei ihnen ist die Fortpflanzung entweder in der Hauptsache sehr beschränkt (Bastarde) oder der Wechsel der Merkmale der Mutterthiere ist leichter, in viel kürzerer Zeit als bei der Art selbst möglich. Hier ist das Gebiet der thierzüchtenden Landwirthe, von dem aus sie der reinwissenschaftlichen Forschung in selbstständiger Weise sich anschließen.

§. 2.

Fortpflanzung der Bastarde.

Sammeln wir vorerst die Erfahrungen bezüglich der Fortpflanzungsfähigkeit der Bastarde im Allgemeinen, dann die Vererbung der charakteristischen Merkmale und deren Constanz, um die für uns so wichtigen Begriffe von Stamm, Schlag und Abart klar zu machen.

Zwei mit einander ohne Zwang und äußere nöthigende Umstände sich paarende Thiere pflanzen in der Regel sich fort, sie vererben ihre Eigenschaften auf ihre Nachkommen; noch mehr, der Einfluß des männlichen Thieres äußert sich noch über die Periode der erstmaligen Fortpflanzung auf von ihm nicht gezeugte Nachkommen hinaus. Das scheint uns fast ein letztes Aufflackern der für unsere Erdbildungsepoche erloschenen zeugenden Kraft der Erde, neue Familien und Gattungen, kurz alles zu bilden, was über der Art liegt. Denn die Vermengung des Einflusses der früher zeugenden mit jenem des jetzt befruchtenden gibt eine Mannichfaltigkeit, die zwar nur als Grund kleinerer Verschiedenheiten des Typus innerhalb der Artfamilie — der Großvater-, Großmutter-, Tanten- und Onkel- rc. Aehnlichkeiten — der Ungleichheiten aller Individuen selbst, gelten kann, aber doch als der Nachklang jener großen, die Mannichfaltigkeit viel rascher bildenden Kräfte erscheint, als sie die Phasen der Erdbildung, in noch so viele Millionen von Jahren gerückt, gegenwärtige Muster zum Maß genommen, allmählig hervorrufen konnten.

Die Eigenschaften der Eltern erben also in den Kindern zwar fort, aber sie wiederholen sich in bedeutenden durch a) Zeugung, b) Klima, Boden und Lebensart bedingten Modifikationen.

Bezüglich der durch erstere gesetzte Abweichungen vom Typus der Zeugenden behauptet die landwirthschaftliche und thierärztliche Erfahrung, daß ein weibliches Thier von noch so reinem Blute (und gerade deßhalb!) durch die Begattung mit einem Männchen von anderer Race für ihre ganze zukünftige Nachkommenschaft die ursprüngliche Reinheit ihres Blutes verliert, eine Wirkung, die aber bei weiteren Gliedern der Nachkommenschaft immer mehr geschwächt auftritt. Eine von einem Zebra belegte Stute gebar nicht bloß den Zebrabastard, sondern bei späterem Beschälen mit Vollbluthengsten immer noch Fohlen mit Zebraflecken, ja sogar Aehnlichkeit im Habitus mit dem Zebra (Gillevrey). Eine das erstemal von einem Esel mit Erfolg besprungene Stute bringt später, vom Hengst besprungen, Fohlen mit einiger Eselsähnlichkeit. Bei Hunden und Schweinen, bei letzteren von mir selbst ist gleichfalls diese Erscheinung beobachtet worden. Bei Rindern jedoch erschien uns der Einfluß selbst bei Kreuzung so verschiedener Urstämme, wie es Simmenthaler und Schwytzer sind, nur schwach, oft verschwunden. Jedenfalls aber folgt daraus die Regel für die Praxis, ein Racethier niemals, insbesondere Anfangs nicht, durch Kreuzung mit Bastarden oder sonst wenig entsprechenden Thieren zu verderben, obgleich wir das Bedürfniß der weiteren Klarstellung der ganzen Annahme sehr wohl anerkennen. Daß indessen diese Eigenschaft der Forterhaltung des Typus des zeugenden männlichen Thieres auch zum Vortheil verwendet werden kann, läßt sich leicht erkennen.

Es würde überhaupt die Zeugung das großartigste Mittel zur Bildung von Thieren, wie sie die Thierproduktion brauchte, seyn, wenn sie mit Erfolg zwischen verschiedenen Gattungen — dabei freilich oft der Begriff nicht feststeht — stattfinden würde. Schon die Erzeugung durch Vermischung von Arten derselben Gattung (Hund und Fuchs, Pferd und Esel, Schaf und Ziege, Lachs und Forelle 2c.) hat bei großen Vortheilen den enormen Nachtheil der fast regelmäßigen Zeugungsunfähigkeit der Bastarde. Ob nicht hier die mit dem natürlichen Verbreitungsbezirk der Thiere zusammenhängenden klimatischen Verhältnisse Ausnahmen begründen? Wir nennen einige.

Varro sagt: Mago und Dionysius schreiben, die Mauleselin

und die Stute, wenn sie belegt sind, gebären erst im zwölften Monate und Cato, Mago und Dionysius melden, das Werfen der Maulefelinnen werde in Afrika so wenig für eine wunderbare Erscheinung gehalten, daß es vielmehr so gewöhnlich, wie das der Stuten sey. Und das schreibt der in Südspanien lebende Columella. — Auch Aristoteles und Herodot erwähnen Fälle.

Parizza und Capelli berichten 1845 im italienischen Congreß zu Neapel den Fall, daß ein Maulthier ein mit einem Hengste erzeugtes Füllen warf. Andere Naturforscher fanden alle Gebärtheile der Maulthiere und Mauleselinnen vollkommen, Brugnone selbst Samenthierchen.

Im Nedschd (Arabien) lebt nach Mengin wild, mit eigner Fortpflanzung, ein Bastard zwischen Wolf und Hund, Semaa genannt. Ich selbst sah zwei fruchtbare Bastarde, zwischen Hund und Schakal in Griechenland erzeugt. Die Fruchtbarkeit von Maulthieren und Mauleseln gilt aber auch hier wie in Arabien für eine Seltenheit. Man spricht von drei Kameelarten in Bochara (einbuckliges, zweibuckliges oder baktrisches Kameel und Dromedar) und alle drei erzeugen unter einander Bastarde, die fortpflanzungsfähig sind. Karpfen und Karauschen zeugen regelmäßig fruchtbare Bastarde, deßgleichen Gibel und Goldkarpfen. Ein russisches Schaf begattete sich nach Schnee mit einem Ziegenbock, worauf ein zeugungsfähiger Bastard zum Vorschein kam, der wieder mit einem Schafe ein Bocklamm mit feiner seidenartiger Wolle zeugte. Dasselbe erzählt Thaer. Das gemeine Rind mischt sich nach demselben Beobachter mit Büffel und Auerochs zur Erzeugung von Bastarden, die fruchtbar sind.

In den Comptes rendus findet sich der Fall eines vom Alpaka und Lama in Peru erzielten fruchtbaren Bastardes.

Uebrigens schwächt jegliche Bastardirung, auch die von Varietäten die Zeugungskraft gewaltig. Von entlegenen andern Ländern eingeführte Thiere verlieren in der Regel zuerst die Zeugungskraft.

Was unsere Hausthiere durch Kultur an andern Eigenschaften gewannen, verloren sie theilweise wieder an ihrer Fruchtbarkeit, was am Rinde bei uns am auffallendsten beobachtet wird. Zurückgekehrt in den alten Zustand der Wildheit, da wo es möglich ist, kehrt sie wieder und auch die Varietätencharaktere drängen sich bald in einen zusammen (d. h. sie verschwinden), wie man an verwilderten Schweinen allüberall und an Rindern in Columbia beobachtet hat.

§. 3.

Klima als Racen bildend.

Nicht bloß Zeugung, auch Klima und Boden, wie Pflege nebst Nahrung und Benützungsweise begründen Abarten. Aber die durch erstere erhaltenen Charaktere dauern nicht länger, als die durch letztere gewonnenen, wenn die Bedingungen nicht fortdauern. Sie sind nur durch jene viel rascher gewonnen. Sie lassen sich länger erhalten, wenn man gegen die Einwirkung von Klima und Boden (unter letzterem nicht bloß die agronomische Seite verstanden) schützt. Aber doch sind jene die Hauptsache und eine naturgemäße Betrachtung eben der für die Landwirthschaft wichtigen Unterabtheilungen der Individuen unserer Hausthiere bis zur Species hinauf kann allein vor jener Verwirrung in den Ausdrücken schützen, welchen die besten landwirthschaftlichen Schriftsteller (auch Weckherlin) in der Verfolgung sogenannter praktischer Erfahrungen verfielen.

Die landwirthschaftliche Erfahrung kann in Sachen einer naturhistorischen Feststellung nicht verschieden von der Naturgeschichte vorgehen und neben ihr und gegen sie auch Recht haben; beide ruhen hier auf wesentlich gleichen Principien.

Der Einfluß des Klima wird häufig von den praktischen Thierzüchtern zu gering geschätzt, einmal weil die Wirkungen nur erst in sehr langen Zeiträumen zu meßbaren Resultaten führen und dann, weil man die naturhistorische Lehre über den Verbreitungsbezirk, die geographischen Grundsätze unbeachtet ließ. Daß Buffon sie gleichfalls falsch auffaßte, wenn er das Ur- oder Vorbild — das Ideal — einer Thierart in einer Gesammtheit von innerhalb des Verbreitungsbezirkes zerstreuten Eigenschaften derselben suchte und erst aus der größten Kreuzung — wenn auch des heterogensten — das Schönste zu gewinnen versprach, sey kaum erwähnt, da innerhalb des Verbreitungsbezirkes nur — gleichsam im Centrum das Vollkommenste der Art, oder die beste Race sich findet, gegen die Grenze zu die weniger vollkommenen — naturhistorisch vollkommen! — sich finden. Auch ist unnöthig zu wiederholen, daß das Klima nicht bloß durch die Breitengrade, sondern auch durch Abänderungen der Feuchtigkeit und Wärme durch Höhenlage, Vegetation, Gewässer, Gebirge, Configuration des Bodens und Anderes, nicht minder durch die Nahrungsmittel selbst wirkt.

In der That, der Mensch hat gewaltige Mittel durch die künstliche Haltung die Einflüsse des Klima zu lähmen, immer Reinzucht der Thiere vorausgesetzt. Ein in warmen, trocknen, luftigen Stallräumen bei Fütterung von Gerste, gutem Heu oder Gerstenstroh, sorgsamer Pflege und sehr geordneter Bewegung erhaltenes orientalisches Pferd artet in der That bei Reinzucht erfahrungsgemäß auch in Jahrhunderten nicht in einen Pony oder ein Karrenpferd aus, die doch beide sich neben ihm in England befinden. Aber es ist notorisch in ein englisches Vollblutrennpferd ausgeartet, durch Haltung, Wart und Pflege offenbar, nicht durch das Klima. Man hat ja letzteres gar nicht darauf einwirken lassen. Künstliche Wärme, künstliche Feuchtigkeit, anderes Futter und zahllose andere Mittel haben gerade gezeigt, was Wärme, Feuchtigkeit und Futter der Gegenden mit eben dieser Wärme und Feuchtigkeit vermögen und hätte man sie ungestört wirken lassen, so wäre gewiß ein „Landpferd," auch bei Reinzucht, wenn auch in langen Zeiträumen entstanden.

Das schwere Zugpferd wird wie der Pony zeitweise aus seiner wahren Heimath wieder geholt, aufgefrischt oder reingezüchtet; aber beide sind im europäischen Binnenlande, auch im südlichen Binnenlande Englands, einheimisch, und da bei ihnen das Klima ungestört einwirkt, so ändern sie sich auch demgemäß, obgleich sie da an ihre natürliche Heimath fast streifen und nur Racen der abendländischen Pferdeklasse bilden, das orientalische aber einer besonderen Klasse wieder angehört.

Die schwarze einfärbige Schwyzerrinderrace wird in das Nieder- oder Höhenland an den Neckar, Rhein oder Main verpflanzt und, wie bei dem kleinen Bauer, den Einflüssen der Witterung frei überlassen, allmählig braun, dann dachsgrau, dann dunkelgelb, dann hellgelb. Und wie sehr ändern sich damit die andern Merkmale!

Kann man glauben, daß die Steppenvölker Asiens oder die in Osteuropa später eingewanderten Hirtenvölker so viele Racen durch geregelte Züchtung planmäßig hervorgerufen haben, als sich jetzt dort finden? Die Merinosklasse artet, sich frei selbst überlassen, auch bei Reinzucht schon in Spanien bezüglich der Wolle aus, wie erst würden 3 bis 5 Jahrhunderte sie bei freier Haltung etwa in England verändern? Bei uns kann man das Experiment gar nicht machen und erhielt durch große Sorgfalt, wie die Engländer das

Vollblutrennpferd, so das oft überfeine Elektoralschaf, von sehr wenig naturhistorischer, wohl aber großer Wollevollkommenheit, indem man das sonst immer im Freien befindliche Wanderthier bei uns im warmen Stall hält, selten nur pfercht. Das Produkt der älteren Behandlung der Schafe vor der Merinoszeit war das Landschaf, aus dem Zaubelschaf, der anderen Klasse Südeuropa's, entstanden.

Am schwersten ändert das Klima die Klasse, leichter die Race, noch leichter den Schlag, am leichtesten den Stamm, in kaum meßbaren Zeiträumen die Art.

Die Kunst verfolgt in der Bildung von Racen nicht von der Natur verschiedene Wege, sie ahmt sie nur unter besserer Benützung von durch den Verstand gefundenen Bedingungen nach. Wer Vollblut in England züchtet, nimmt vorerst arabisches Blut, dann erzieht er es unter Bedingungen, welche möglichst demselben passen, in Nahrung und Pflege. Würde er letzteres vernachlässigen, so würde zuverlässig endlich das Vollblut zu dem werden, was Klima und Boden aus dem Pferde in England überhaupt machen, immer noch bei künstlicher Haltung, wozu schon der Stall gehört. Denn England gehört unserer Ansicht nach nicht in den natürlichen Verbreitungsbezirk der Art „Pferd". Aber auch innerhalb dieses schuf die Natur schon Familien, Spielarten, Stämme, Schläge und Racen, — nur aber übersieht sie der Naturforscher bis auf wenige und mit seltenen Ausnahmen, weil sie ihm nur wenig konstante Merkmale im Gebiete des Begriffes: Individuum, bieten.

§. 4.

Der Verbreitungsbezirk der Hausthiere.

Gibt es einen natürlichen Verbreitungsbezirk unserer Hausthiere? Und lassen sich seine Grenzen auch jetzt noch bestimmen?

Die meisten Schriftsteller suchen den Verbreitungsbezirk da, wo noch jetzt unsere Hausthiere wild vorkommen und da dieß fast nirgends mehr der Fall ist, so behaupten sie, er sey unbestimmbar, indem sie zugleich historische Angaben stark anzweifeln.

Da man aber unter Verbreitungsbezirk nur den Raum der Erde (des Meeres) versteht, den eine Abart, Art, Gattung oder Familie einnimmt und dieser Raum begreiflich die Bedingungen der Existenz derselben im freien, vollkommenen Naturzustande enthalten

muß, so ist klar, daß wir den Verbreitungsbezirk auch nicht mehr wild vorkommender Thiere bestimmen können, wenn wir ihre Existenzbedingungen mit jenen Erdräumen vergleichen, welche sie bieten.

Man wird nicht sagen können, das Pferd könne in Lappland im Freien ohne alles Zuthun der Menschen sich wild erhalten oder gar das Schaf oder das Schwein werden hier oder in den vertrockneten wasserleeren Wüsten Afrikas ihre besten Existenzbedingungen finden.

Aber man wird sagen können, das Pferd findet in ganz Mittelasien die Bedingungen einer vollkommenen Entwicklung durch die Natur allein, oder das Schwein findet dieselben in Vorderasien und Mittel- wie Südeuropa, ganz abgesehen davon, daß ersteres in den Steppen Hochasiens, letzteres an den Sümpfen Mesopotamiens und in allen größeren Wäldern der gemäßigten Zone wild und sehr vollkommen entwickelt gefunden ward und wird.

Der Verbreitungsbezirk einer Thierart hat aber nicht bloß Einen Mittelpunkt, obgleich das nach unseren Begriffen relativ vollkommenste sich nur an einem Punkte finden mag, sondern an mehreren Orten desselben sind Centren von Unterarten, zugleich Mittelpunkte der Racenbildung der Art, von Stämmen ursprünglich ausgehend, zu Schlägen angewachsen und in Summe eine Race, in der Gesammtheit der Racen aber die Unterart und Art selbst darstellend.

Dazu vermochte die Natur allein innerhalb des natürlichen Verbreitungsbezirkes zu kommen, wie weit erst konnte es die Kunst durch geschickte Nachahmung der Bedingungen der Natur selbst bringen!

Im tropischen Afrika verlieren ohne alle künstliche Zuthat die Schafe ihre Wolle und bekommen dafür ein straffes, dünnes Haar. Ein straffes, aber grobes Hundshaar bekommen sie auch in Island und man wird weder hier noch dort ihren natürlichen Verbreitungsbezirk noch finden können, sie wurden durch die Kultur an beide Orte gebracht. Die Schweine der Paramos haben krauses Haar und die dort lebenden verwilderten Rinder, welche bis zu 7500′ gehen, haben eine dickere Haut, mit längeren und dichteren Haaren, als jene in den Niederungen. Die Hausziege bekommt im Berner Oberland im Winter Wolle, ähnlich der thibetanischen (Smarda).

Englische Hunde und Pferde in den Himalayagegenden eingeführt, bekommen nach 1 oder 2 Wintern eine feine Wolle zwischen

Haaren, beim sibirischen Steppenpferde sind die Winterhaare viel länger als beim deutschen. Im tropischen Amerika verlieren die eingeführten Hühner ihre Befiederung. Die Brünstigkeit verliert in Ländern ohne große Verschiedenheit der Wärme in den Jahreszeiten das Periodische.

Da unsere Hausthiere, in die Freiheit zurückgekehrt, ihre primitive Gestalt wieder finden — soweit das jeweilige Klima sie bestimmt — so besitzen wir ein schwaches Criterium zur Entscheidung zwischen wirklich wilden (ob verwilderten?) und im Uebergang Begriffenen. Man sieht dabei, welche enorme Unterschiede bis zum Nichtwiedererkennen die Kunst zu erzeugen versteht. Die in den Llanos von Paraguay verwilderten Pferde sind allmählig alle braun mit schwarzer Mähne geworden, ähnlich den wilden Pferden der Kirgisensteppe. Will. Allen fand verwilderte Haushühner auf der Insel Annobom (1° 45′ südlicher Breite), die bereits Gestalt und Stimme des zahmen Haushuhns sehr bedeutend verändert hatten.

Ein gewisses Maß von Wärme gehört jedem Thiere, die Grenzen sind aber sehr dehnbar. Die Wärme begründet noch mehr wie die Feuchtigkeit die Eintheilung des Verbreitungsbezirkes in einen horizontalen und in einen vertikalen. Beide stehen in einem geraden Verhältniß zu einander. Der horizontale Verbreitungsbezirk begrenzt sich durch die Isothermen in Polar- und Aequatorialrichtungen, der Vertikale außerdem noch nach besondern Ortsverhältnissen, Wasser, Felsen, Wald, Lage 2c.

Ein Thier, das ihm nicht natürliche Wärme- oder Feuchtigkeitsgrade zu erstehen hat, seyen es niedere oder hohe, verändert sich allmählig in der Organisation, um sie zu ertragen — man nennt dieß akklimatisiren — und bis zu gewissen Graden gelingt es ihm, viel besser meistens, wie den Pflanzen. Diese Grade nun sind die Grenzen, innerhalb welcher sich für unsere Erdbildungszustände Abarten, Racen, Schläge, Familien und Stämme bewegen. Die Art selbst wird davon influirt, das bewegungsfähige Thier (Wanderung) entzieht sich aber diesen Einflüssen leichter, als die Pflanze und es sind Uebergänge in historischer Zeit wegen Bedarfs sehr großer Zeiträume kaum mit Sicherheit nachzuweisen. Den geringsten Aenderungen unterliegen wohl die Meeresbewohner.

Auch das Licht übt bedeutenden Einfluß, doch nur auf die

Farbe der Thiere, wie im wilden Zustande leicht zu beobachten ist. Viel mehr greift aber zur Racenbildung die Quantität des in der Luft vorhandenen Wasserdunstes ein.

Unter den Hausthieren bildet sich bezüglich der Fähigkeit Wasserdunst zu vertragen, eine förmliche Skala: Schwein, Büffel, gemeines Rind, Pferd, Schaf, Ziege. Feinwollige Schafe sind in allzufeuchten Gegenden gar nicht zu erhalten.

Die weitaus meisten Thiere sind an ein bestimmtes Klima gebunden, eben an ihren Verbreitungsbezirk, nur wenige können überall existiren und sind ächte Kosmopoliten, mit dem wenigst konstanten Charakter, aber größten Selbsterhaltungsvermögen.

Dem Klima steht die Nahrung zur Seite. Von der größeren Menge der besseren Art derselben hängt oft der frühere Eintritt der Pubertät, die Brunst selbst ab. Die meisten unserer Hausthiere, im Freien erhalten (Schafe und Ziegen in Südeuropa, Pferde in Asien und selbst bei uns noch) zeigen ihre Abhängigkeit hievon an. Die Farbe der Thiere ist nicht minder oft von ihr abhängig, vor allen aber die Ausbildung und Größe der dem Leben an sich dienenden Organe.

Wer kennt nicht die Unterschiede, die am Vollblutpferde bei Kost und Arbeit eines Müllerpferdes, am Schwytzer Racestier in der Pflege eines armen Bauers erwachsen!

Die Nahrung und die Plastik des Bodens, seine Configuration Flach- oder Hügelland, Berg- oder Thalland, das was wir Boden im weitesten Sinne nennen, haben für die Racenbildung so viel Werth als das Klima selbst. Der Mensch ändert beide künstlich zu seinen Zwecken.

Der Verbreitungsbezirk der Thiere ist in der Zeit verkleinert oder vergrößert, er ist verändert worden. Seine Größe steht im geraden Verhältnisse mit der Akklimatisationsfähigkeit, im umgekehrten mit der Abhängigkeit vom Klima. Thierarten sind ausgestorben, andere entstehen, nicht bloß Abarten und Racen, auch Arten. Sie entstehen aber so allmählig, als sie verschwinden; sie historisch zu verfolgen, ist wegen Kürze der Beobachtung und Veränderung der Anhaltspunkte selbst, sehr schwer.

Deutschland hatte zur Zeit der Römer das Elen, Riesenelen, Rennthier, Wiesent, den Elk, viele Wölfe und Bären, Griechenland in älterer Zeit seine Löwen.

„Darnach schlug er schiere einen Wiesent und einen Elk
Starker Ure viere und einen grimmen Schelk.“
(Nibelungen.)

Der Ur (Auer) ist Bos primigenius, der Schelk das Riesenelen (Cervus euryceros) beide sind ausgestorben; der Elk ist Cervus Alces, der Wiesent unser Auerochs. Das Elen war früher in Deutschland sehr häufig, aber schon Kaiser Otto I. verbot es zu jagen, so selten schien es schon geworden. (Smarda).

§. 5.

Faunen.

Man hat in neuerer Zeit den Botanikern gleich es versucht, Faunenreiche abzugrenzen und mit Hülfe der Thierestatistik zu beschreiben. Begreiflich sind Hausthiere, die nach Zufall und Kulturstand so verschieden zahlreich aber doch überall verbreiteten, am wenigsten geeignet, solche Imperien zu kennzeichnen. Dennoch sind ihre Typen da und dort stark hervorstechend, zunächst, wo sie noch wild sind.

So sind im arktischen Reiche (Reich der Pelzthiere und Schwimmvögel) im östlichen Continent das Rennthier (als Zug-, Melk- und Fleischthier), im westlichen, freilich nur als Jagdthier im Großen der Bisamochs (Bos moschatus) hervorzuheben.

Im mitteleuropäischen Reiche das Wildschwein (den 55° nicht überschreitend), 8 Arten von Wiederkäuern, darunter Elen, Hirsch, Reh, Gemse, Steinbock, der Ur, dann unser gemeines Rind, dessen schönstes Centrum der Verbreitung sich hier wohl findet.

Im Reiche der kaspischen Steppen treten schon wilde Pferde und wilde Esel auf, noch mehr einige Antilopen, Schafe und Ziegen, aber erstere finden ihre Urheimath.

Im centralen Hochasien, dem Reich der equina nach Smarda, wo das Pferd in der mongolischen Steppe, wie im iranischen und tibetanischen Hochlande, bis 17000′ aufsteigend sich wild findet. Ihm schließt sich der Dschiggetai (Eq. hemionus) und der wilde Esel (Eq. onager) an. Ebenso hat hier das baktrische Kameel seine Heimath und zwei Antilopen, Wildschaf und Wildziege (Ov. Arni), der Grunzochse (Yak, bos grunniens) begleiten es.

Pferd, Schaf und Kameel bilden hier den größten Reichthum

der oft nomadisirenden Völker. Maulesel- und Maulthierzucht sind selten.

In der neuen Welt zeichnet sich Nordamerikas Fauna noch durch den Büffel der Prairien (Bos americanus) und den amerikanischen Mufflon aus.

In Hochafrika findet die Zoologie das Reich der Wiederkäuer, der kleineren Arten zunächst, der ungezähmten. Antilopen in vielen Arten und großen Heerden (über 40 Arten), Giraffen, Büffel und der Kaffernochs, gestreifte Pferde (Eq. Quagga, Zebra, festivus) herrschen vor. Dennoch dürften dem ausgezeichneten Charakter nach die Pachydermen, der Elephant, Nashorn, Flußpferd, mehrere Schweinearten mit ihnen um die Ehre der Benennung des Reiches streiten können!

Das indische Reich hat wilde Bergschafe und Bergziegen, Edelhirsche, Antilopen, 4 Arten Rinder, darunter der Buckelochs (Zebu), eine Abart des gemeinen Rindes, vorzüglich aber der Büffel, dessen Heimath in Vorder- und Hinterindien ist. Dazu noch B. frontalis und B. gaurus, Tapir, Rhinoceros und Elephant.

Noch ist erwähnenswerth für uns das Peru-chilenische Reich, Reich der Auchenien genannt, und zwar die Region der Berge und Hochebenen, wo Lama, Huanaco, Alpaco und Vicunna leben; Lama und Alpaco waren die einzigen Hausthiere der Eingeborenen, ehe die Europäer Pferd und Rind einführten, die seitdem insbesondere in den Pampas am La Plata so zahlreich verwilderten, ein Beweis, daß nicht gerade an jedem für die Art günstigen Orte auch diese selbst entstehen mußte.

Wollten wir, den Botanikern und Zoologen folgend, auch landwirthschaftliche Gebiete, gleichsam Reiche der Landwirthschaft abmarken und dazu die charakteristischen Kulturpflanzen und Hausthiere benützen, im Anhang der nationalen Getränke und Gemüse erwähnend, so möchten wir folgendes große Schema erhalten, dessen Ausfüllung indessen hier unterbleiben muß.

I. Der äthiopische Kreis.

Charakteristische Nährpflanzen: Dattelpalme, Gummibäume, Bananen, Sykomoren, Nepka, Agrumen, Kaffee, Mohrenhirse (Durra) Mais, Mangoes, Feigen, Grundnüsse, Teff, Barsymklee.

Thiere: Kameel, Ziegen, Büffel (Zebra, Antilopen) Perlhuhn.

Getränke: Dattelbranntwein, Palmenwein, Rum, Kaffee, Kath; die größte Ehre dem Wasser!

Gemüse: Cucurbitaceae, Palmtriebe, Batatas, Hibisc. esculentus, Solanum Melongena.

II. Der arisch-aramäische Kreis.

Charakteristische Nährpflanzen: Weizen, Gerste, Spelz, Hirse, Hülsenfrüchte, Oelbaum, Feigen, Granaten, Quitten, Weichseln, Welschnüsse, Kastanien, Steinobst, die Weinrebe.

Thiere: Pferd, Esel, Trampelthier, Schaf, Ziege.

Getränke: Wein, Opiate, Haschisch, Kaffee, Muchumos (Tabak).

Gemüse: Leguminosen, Zwiebeln und Cruciferen.

III. Celtisch-germanisch-slavischer Kreis.

Charakteristische Nährpflanzen: Roggen, Haber, Buchweizen, Gerste, Weizen, Rübenarten, Hopfen, Kleearten, Reps, Runkeln (Kartoffeln), Aepfel, Birnen (Kernobst), Kirschen, Pflaumen, Haselnüsse, Speierlinge, Mispeln.

Thiere: Rind, Pferd, Schwein, Renn- und Elennthiere, Schafe und Ziegen.

Getränke: Bier, Kwas, Meth, Kumis, Cyder, Branntwein, Wein (Tabak).

Gemüse: Cruciferen (Kohlarten).

IV. Indisch-chinesisch-australischer Kreis.

Charakteristische Nährpflanzen: Reis, Mais, Weizen, Durra, Zucker, Thee, Maggy, Harika, Tanquikakoun, Cocosnuß, Brodfruchtbaum, Sago, Bananen, Sebesten, Apfelsinen, Palmen (Oel und Sago), Taro, Sesamum, Feigen.

Thiere: Elephant, Büffel, Zebu, Hund, Känguruh, Hühner.

Getränke: Rum, Arrak, Thee, Pfeffertrank, Betel (kauen).

Gemüse: Palmkohl, Melonen, Bohnen.

V. Amerikanischer Kreis.

Charakteristische Nährpflanzen: Mais, Kartoffeln, Maniok, Bataten, Yams, Taroo, Quinoa, Nüsse, Ananas, Caktusfeigen, Pisang, Cacao.

Thiere: Lama, Alpaka, Bison, Buffalorind. Pferde, Rinder.

Getränke: Chika, Pulque, Palmenwein, Cocca, Chokolade, Paragaythee (Matè), Guarana (Tabak.).

Gemüse: Liebesäpfel, Cayennepfeffer, Maiskolben, Hibiscus esculentus, Melonen.

§. 6.

Stamm. Schlag. Race. Klasse. Art.

Aus diesen Kulturkreisen den dritten allein hier herauszugreifen und näher zu erörtern, wird man gerechtfertigt finden. Wer auch wäre im Stande, aller übrigen Kreise Schläge, Stämme oder Racen von Hausthieren, vom Elephanten bis zum Alpaka, vom Kameel bis zum Rennthier anzugeben!

Die Begriffe Unterart und Abart (Varietät, Spielart), wie sie die Naturforscher sonst brauchen, gehen begreiflich in die nur weiter ausgeführten Begriffe der Landwirthe von Stamm, Schlag und Race vollkommen auf und es ist völlig unthunlich, sie noch neben diesen zu nennen.

Stamm ist eine Anzahl von Individuen einer bestimmten Hausthierart, welche bestimmte durch Kunst oder Natur, durch Zucht, Ernährung und Pflege oder Klima und Boden gewonnene Merkmale, die von nur sehr geringer Constanz sind, auszeichnen.

Schlag ist eine Anzahl von Stämmen, denen ein gemeinsames viel constanter gewordenes und wesentlicheres Merkmal zukommt.

Die Race wird von vielen Schlägen gebildet und ihr Charakter stützt sich nur auf höhere Grade des Wesens und der Dauer der Merkmale.

Die Klasse umfaßt endlich alle von der Natur allein schon innerhalb des Verbreitungsbezirkes mit der Constanz der Abart der Naturforscher ausgerüstete Individuen, die sich im Begriff der Art (species) endlich vereinen. Fügen wir Beispiele an.

Eine Art ist das gemeine Rind (Bos taurus).

Diese Art zerfällt in Europa in drei Klassen: das hellgraue Rind von Osteuropa, das bunte der Alpen und Mitteleuropa's, das schwarze und dunkelgraue Westeuropa's.

Die letzte Klasse bildet als Racen z. B. die Schwytzer, Allgäuer, Norditaliener, Provencalen rc., das gelbe Landvieh im westlichen Deutschland.

Die Allgäuer Race zerfällt wieder in Schläge z. B. Walserthaler, dunkelgraue, dachsfarbige, gelbgraue.

Der dachsfarbige Schlag wird endlich in mehreren Höfen auf verschiedenen Alpen gezüchtet als schwerer und leichter, harter und weicher rc. Stamm.

Fügen wir ein Beispiel von den Schafen noch bei:

Stamm: Waldbrunner Schaf.

Schlag: Rambouillet.

Race: Negretti.

Klasse: Merino.

Art: Das Schaf.

Oder vom Pferd:

Stamm: schweres Pinzgauer Pferd.

Schlag: Pinzgauer.

Race: norische.

Klasse: Schweres Zugpferd von Mittel- und Westeuropa.

Art: Das Pferd.

Demnach ist nun klar, daß die Aufzählung aller Stämme von Hausthieren auch nur in Europa eine Unmöglichkeit ist. Es würde bei dem leichten Wechsel der Merkmale und der sie begründenden Einflüsse auch von geringem Nutzen seyn. Anders aber ists mit den Schlägen, in welche sehr viele sonst von den Schriftstellern aufgeführte Racen fallen und noch mehr begreiflich mit diesen und den Klassen selbst.

Der Unfug, gleich überall mit dem Wort „Race" bereit zu seyn, ist kennzeichnendes Merkmal des Unverstandes in Sachen der Thierproduktion und wird nie leichtsinniger verschwendet, als da, wo man die älteste Intelligenz hierin zu suchen hätte, bei den Pferdezüchtern nämlich, welche freilich oft in einer unübersehbaren Steppe von Dilettantismus gedrängt sich tummeln, der Naturforschung nur

sehr wenig zugängig. Freilich auch haben sie den Nachtheil, daß ihre Beobachtungen die längste Zeit brauchen.

Die Art umfaßt also nur die Individuen von größter relativer Verschiedenheit, so daß selbst die Produkte verschiedener Arten, ächte Bastarde, ihren Typus nicht erhalten, d. h. sich nicht fortpflanzen können. Bei den guten Gattungen ist die Bastardzeugung selbst nicht möglich.

Vorbemerkung.

Zu dem folgenden Schema bemerken wir ein für allemal, daß innerhalb des natürlichen Verbreitungsbezirks jene Klassen, Racen und Schläge entstehen müssen, welche, vom Natureinflusse erzeugt die konstantesten Merkmale bieten. Darum haben wir überall, von Osten nach Westen vorschreitend, Süden und Norden beachtend, die Haupttypen zu unseren Klassen nach geographischen Verhältnissen bestimmt, sie sind an Constanz der Art am nächsten stehend.

Wenn die Racen und Schläge dann den politischen Verhältnissen entnommene Bezeichnungen erhielten (polnische, russische, mecklenburger, allgäuer &c.), so geschah dieß *nicht etwa* in der Meinung, die Race &c. sey an das Land gebunden, es geschah lediglich der Bezeichnung halber mit einem Trivialnamen, wie ihn die Naturhistoriker gleichfalls ohne nähere Beziehung zum Charakter wählen. Es kann z. B. das ungarische Schwein mit der Zeit in Ungarn ganz verschwinden, dafür aber in einem ganz anderen Lande fortgezüchtet werden, — es heißt hier aber doch noch das ungarische Schwein, wie etwa auch ein Erigeron in Europa das kanadische heißt (Erig. canadense) und sehr viele andere.

Die geringere Constanz der Merkmale aber, mit denen wir es hier zu thun haben, wie die unendlich häufige Nachahmung der Natur durch den züchtenden Menschen, der den Weg der Merkmaländerung durch Zeugung, Klima und Boden nachahmt — machen, daß jede Klassifikation von Racen bis zu Stämmen herab nur für kurze Zeiträume Werth hat, — für sehr lange freilich die Klassen, welche die Natur selbst bildete, weniger lang für die Racen, noch kürzer für die Schläge, welche schon ein Menschenalter herzustellen hinreicht — und noch viel kürzer für die Stämme.

Zwischen künstlichen und natürlichen Racen, Schlägen und Stämmen

unterscheiden zu wollen, würde zwar in Bezug auf die Dauer der letzteren sehr günstig wirken, aber auch alles Interesse für die Praxis verlieren. Daß es eine Anzahl von Hausthieren gibt, die durch die Kunst so sehr blendlingt wurden, daß sie zu keiner Abtheilung mehr gehören, ist überflüssig zu erwähnen. Hr. v. Widdendorf hat zwar in Verzweiflung über den Wirrwarr der hippologischen Klassifikationen der Pferderacen auf scharfsinnige Weise durch eine auf die Gebrauchsweise fundirte Klassifikation, zunächst der Pferde, abzuhelfen gesucht und so Schnellpferde und Schlepppferde, dann wieder Galopp- und Trabpferde der ersten und Schrittpferde der letzten unterschieden. Allein Jedermann sieht, daß diese Eintheilung nur eben den gewöhnlichen Werth für die Züchtung hat. Auch ist der Wirrwarr thatsächlich nur bei den Pferden etwas groß, aber selbst nicht ganz ohne Faden im Labyrinth.

A. Europäische Pferde.

Art.	Klasse.	Race.	Schlag.	Stamm.	Bemerkungen.
Equus caballus, das Pferd.	I. Osteuropäisches Steppenpferd (Hirschhals, langgestreckter Leib, hoher Widerrist, gesenkte Kruppe).	1. Russische	Finnischer. Esthländischer. Livländer.	Kleine Klepper. Doppelklepper.	* Die Pferde sind wegen allzuhäufigem und zu lange dauerndem Kreuzen nur sehr schwer zu classificiren. Die Stämme werden zumeist in den Gestüten gebildet.
		2. Tartarische	Kalmücken. Kirgisen. Kosaken (Zaporogen). Tscherkessen. Truchmännen. Yemuk. Kabardische. Krimmische. Baschkiren. Mesener. Charkower.		
		3. Polnische.			
		4. Ungarische.			

Art.	Klasse.	Race.	Schlag.	Stamm.	Bemerkungen.
Equus caballus, das Pferd.	I. Osteuropäisches Steppenpferd.	* Zwischenformen: Moldowlachen. Serben. Türken. Griechen.			
	II. Mitteleuropäisches Landpferd leichteren Baues (breite Brust, starken Kopf, gewölbte Rippen, hohe Kruppe, gedrungenen Bau, fast nirgends rein!	1. Neapolitaner.			
		2. Andalusier.			
		3. Mecklenburger.			
		4. Normannen	Cotentin. Bretagne.	Percheron.	
		5. Holsteiner. (Dänen.)			
		6. Süddeutsches und südfranzösisches Landpfert	Württemberg.		
			Bayern	Zweibrücken. Ansbach.	
			Baden.		
			Auvergne Limousin	de Nexon.	
			Franche-Comté.		
			der Ardennen.		
			de Morvan.		
			Navarre.		
			d Tarbese.		
			de la Camargue.		
			de Poitou.		
		7. Thüringer	Kleipferd.		
			Duisburger.		
			Senner?		
			Ostpreußen.		
			Litthauen.		
			Pommern.		

Art.	Klasse.	Race.	Schlag.	Stamm.	Bemerkungen.
Equus caballus, das Pferd.		8. Englische	Cleveland Pony.		
	III. Das schwere Pferd von Mittel- und Westeuropa (Nr. II. in allen Theilen verstärkt).	1. Friesen	West- und Ostfriesen	Hartdraver.	
			Oldenburger. Flandern und Brabant. Boulonnais. Lincolnshire. Suffolkpunches.		
		2. Norische	Pinzgauer. Rotthaler.	Schwerer. Leichter.	
	B. Asiatische, afrikanische und in Europa von da eingeführtes Vollblut.				
	IV. Das arabische Pferd.	1. Vom arabischen Hochlande	Nedschd	Saclawy, Koheyl, Maneky, Dscholfe (el Kohms.) Tucye und zahllose Andere.	
			Syrien Armenien. Kappadozien.		
		2. Vom Tieflande (Euphrat- und Tigrisniederungen ursprünglich	Kurden.		
			Perser	Khorassan. Aserbeidschan. Ghilan.	
			Nubier	Dongola.	
			Aegypter. Turkmannen.		
		3. Die Berbern.			** Hieher zahllose Kreuzungsprodukte in Europa.
		4. englisch Vollblut (Renner).			

C. Das Rind.

Art.	Klasse.	Race.	Schlag.	Stamm	Bemerkungen
Bos taurus, gemeines Rind.	I. Die graue Klasse von Osteuropa.	1. Die podolische	von der Ukraine, Kalmücken, russischer Cholmogoren,* litthauischer, livländischer, esthländischer, finnischer, polnischer, karpathischer, Galizier.		* Kreuzungsprodukt mit Friesen im Gouvernement Archangel.
		2. Die ungarische	Mürzthaler α) reinweißer β) aschgrauer	die dachsgraue eigentliche, die gelbe schwere Mariahofer oder Lambrechter, die weiße von Judenburg bis nach Oberösterreich (selbst Passau), Unterinnthaler weiße, Oberinnthaler graue, lichtbraune (wie Eisenrost) in Kroatien, kainachthaler, kleine dachsgraue in den steirischen Alpen (nach Hlubecks klassischem Berichte), * mit Varietäten in der Ukraine, Bukowina,	

Art.	Klasse.	Race.	Schlag.	Stamm.	Bemerkungen.
Bos taurus, gemeines Rind.	I. Die graue Klasse in Osteuropa.	2. Die ungarische	Mürzthaler α) reinweiße β) aschgrau	Moldau, Podolien, Walachei, Wolhynien.	
		3. Die serbische	byzantinische thessalische	Turkowo. Eubali.	
		4. Die Moldowlachen.			
		5. Dalmatiner.			
		6. Aus der Romagna.			
		7. Von der Camargue.			
	II. Das bunte Rind von Mittel- und Westeuropa (Kunstprodukt).	1. Schweizer	Simmenthaler. Saanenländer. Freiburger.		
			Charolais	Nivernais de Cher. croisée de Durham.	
			Gatinaise.	de Chollet.	
			de l'Auvergne	de Puy de Dôme. de Salers.	
			Limousin.		
		2. Garonnaise (de la Gironde)	agenaise. bordelaise. marmandaise.		
		3. Tyroler	Zillerthaler v. Dux Pinzgauer	Eyrer. Wildshauser	

Art.	Klasse.	Race.	Schlag.	Stamm.	Bemerkungen.
Bos taurus, gemeines Rind.	II. Das bunte Rind von Mittel- und Westeuropa (Kunstprodukt).	3. Tyroler	Pongauer	ungehörnte.	
			Miesbacher	Gmundener.	
				Aiblinger.	
			Voigtländer	Böhmische.	
				Oberpfälzer.	
				Egerländer.	
				Stadler.	
				Tell'sche.	
				Brüger.	
				Opotschnaer.	
			Kellheimer	Immendorfer.	
				Gföhler in Unterösterreich.	
				das Helmvieh daselbst.	
				Schwäbischhallische.	
				Schwäbisch Albvieh.	
				Vogelsberger.	
				Westerwälder. *	* Zwischenformen: du Jura français. de Landes. de Pyrenées. des Varetone. de Lourdes?
		4. Friesen	Holländer	Eiderstedter.	
				Dithmarscher.	
				Wilsterer.	
				Breitenburger.	
				Flensburger.	
				Sundewitter.	
				von Tondern.	
				Gröninger.	
				von Polders.	
				Gees.	
			Altenburger		
			Jüten		
			Angeln		

Art	Klasse.	Race.	Schlag.	Stamm.	Bemerkungen.
Bos taurus. gemeines Rind.	II. Das bunte Rind von Mittel- und Westeuropa (Kunstprodukt).	4. Friesen	Flammänder	de Bergues.	
			Normannen	Cotentin. d'Auge.	la Gramme. la Bringée. Durham-Cotentin.
			de Bretagne	Bretonne. Brichonne. du Bocage.	Basbretonne. Bretonne de Leon. de Cardagne.
			Kurzhorn	Durham (improved). Holderneß (?). Teeswater Yorkshire (Glamorgan).	
			Devonshire. Herefordshire	Alderney.	
			Schottische	Fifeshire. Ayrshire. Aberdeen. West-Hhighland. de Kerry.	
			Langhorn Triesdorfer.	Lancashire.	
					* Zwischenformen: Danziger mit den Schlägen vom Oderbruch, Schlesien, Meklenburg, Angeln, Pommern, Schwalmvieh, Märker, Altenburger.

Art.	Klasse	Race.	Schlag.	Stamm	Bemerkungen.
Bos taurus, gemeines Rind.	III. Das einfärbige (schwarze oder schwarzbraune bis gelbe) Rind von Mitteleuropa.	1. Schwyzer (schwere)	Appenzell.		
			Hasli und Uri.		
			Unterwalden.		
			Prättigau.		
			Rigi.		
		2. Allgäuer (mittlere)	Vorarlberger.		
			Montafuner	Schruns.	
			Walserthaler.		
			Dachsgraue (eig. Allgäuer).		
			d'Aubrac	Aveyronnais.	
				Laguiole.	
				Cantal.	
				Tarn.	
				Quercy.	
			Gasconne.		
			Galloway.		
			Angus.		
			Spanische??		
			Parthenaise.		
			Mançell.		
			du Morvan.		
		3. Flachländler (leichte, meist gelb oder weiß)	Neckar.		
			Oberländer (Rhein).		
			Donnersberg.		
			Glan.		
			schwäbisch-limpurg.		
			Main (Bauländler)	Itzgrund.	
				Ochsenfurt.	
			Waldler.		
			Comtoise.	Femeline.	
				Tourache?	
					Zwischenform: des Landes. ?? Perigourdine. Saintongeoise. du Mezin. Forezienne. la Lorraine. Bazadaise.

D. Das Schaf.

Art.	Klasse.	Race.	Schlag.	Stamm.	Bemerkungen.
Ovis Musimon, das Schaf.	I. Das gemeine Landschaf	1. Heideschafe	Heideschnuken.		
			Serbier.		
			Provencalen.		
			des Landes.		
			des Pyrenées.		
			Auvergnaten.		
			Churros.		
			Karatschaiew.		
			Kalmücken. *		* Mit Fettschwänzen.
			Woronesch.		
		2. Zackelschafe	Zigaier.		
			Tschundschuck.		
			Ungarische. **		** Mit langen geraden Hörnern, mit gewundenen Hörnern.
			Siebenbürger.		
			Walachische.		
			Zaubelschafe.		
			Griechen.		
			Slawische.		
			Schottische (?).		
		3. Das Niederungsschaf.	Marschschaf	Texel.	
				Holländisches.	
				v. Oesel	
				Eiderstädter.	
			Bergamasken.		
			Paduaner.		
			Leicester	Dishley.	
				New-Leicester.	
				New-Kent.	
			Hampshire.		
			Cheviot.		
			Shropshire blakfaced.		
			Southdown.		
			Cotswold.		
			Breitenburger.		
			Finnischer.		

Art.	Klasse.	Race.	Schlag.	Stamm.	Bemerkungen.
Ovis Musimon, das Schaf.	I. Das gemeine Landschaf	4. Das leichte Landschaf	das deutsche Schaf	mit vielen Stämmen.	
			das französische	du Larnac.	
				du Causse.	
				Solognote.	
				Berrichonne.	
				du Languedoc.	
				Poitevine.	
				du Poitou.	
				Limousin.	
				du Bocage.	
				Saintongeois.	
				le Bouquin.	
				de Chollet.	
				Gatinaux.	
				de Fagnan.	
				de Berry.	
				du Lot.	
				d'Aveyron.	
				de la Haute Loire.	
				de la Corrêze.	
	II. Das Merinoschaf	1. Negretti (Infantado)	Rambouillet	z. B. Raudnitz in Böhmen.	
				von Petri bei Wien.	
				Holitsch in Ungarn.	
				Mamersdorf in Oesterreich.	
				Waldbrunn in Bayern ehedem	
				2c. 2c.	
			Moncey.		
			Malmaison.		
			Soyeuse de Mauchamp.		
			la Charmoise.		

Art.	Klasse.	Race.	Schlag.	Stamm	Bemerkungen.
Ovis Musimon. das Schaf.	II. Das Merinoschaf	2. Elektoral	Escurial	z. B. Lohmen in Sachsen, Grabschütz in Schlesien u. viele andere noch, bald rein, bald vermischt.	

E. Das Schwein.

Art.	Klasse.	Race.	Schlag.	Stamm	Bemerkungen.
Sus scrofa, das Schwein.	I. Osteuropäisches filzhaariges Schwein	1. Galizische			
		2. Ungarische	Serbische mit Bosnischen Szalontaer.	Milosstamm.	
			Mangalicza	große. kleine.	
			Griechische.		
		3. Polnische.			
		4. Paduaner.			
	II. Mitteleuropäisches Landschwein	5. Deutsche	Bayrisches Böhmisches. Fränkisches. Normännisches	v. Augeronne.	
		6. Französische	Limousin. Craonnais. de la Mayenne. de Rendal (neues Kreuzungsprodukt mit Worcester).		
	III. Schweres Niederungsschwein von Nordwesteuropa	7. Marschschwein	Poitou.		
		8. Westphälische.	Perigord.		
		9. Englische	a) rein: Yorkshire. Hampshire? (Worcester.) b) mit chinesischem Blute: Essex, Windsor, Berkshire.		

Zusatz.

Die I. Klasse der osteuropäischen Rinder ist charakterisirt durch spitzen, schmalen, langen Kopf, große Hörner, mehr flach gerippten Leib, abschüssiges Kreuz (niederen Schwanzansatz), hohe Füße, lichtgraue, dachsgraue oder weiße, rauhe Haare und rauhe Haut.

Treffliches Fleisch, viel inneres Fett, große Zugkraft bei bedeutender Gewandtheit, abgehärtet, geringe Milchergiebigkeit.

Der am besten bekannte, bis nach Bayern (Passau) reichende Schlag, der in Steyermark, Ober- und Unterösterreich vorherrscht, der Mürzthaler (Märzthaler) charakterisirt sich

durch dachsgraue Farbe und schwarze Einfassung um die Augen (Brillen), schwarze Enden an den Hörnern, am Schwanze und oft schwarze Streifen auf dem Rücken, durch ziemlich kurzen Kopf und kurze Hörner, dicken Hals, kurze Füße, sehr mäßig hohen Schwanzansatz. (Hlubeck.)

Die weißen großen Stämme werden sehr mastfähig, dabei auch weichlich, finden sich in großen Oekonomien (z. B. in Klöstern) bis nach Ostbayern hinein, aber sie wie die dachsgrauen bleiben nach unseren eigenen Erfahrungen immer in der Milchergiebigkeit gegen andere sehr zurück.

Die in Griechenland zerstreuten Stämme des thessalischen und serbischen Schlages charakterisiren sich außer dem Haupttypus der Race noch durch kürzere Füße, wenig dickeren und kürzeren Kopf und die geringste Milchergiebigkeit, weil halbwild. Besser sind die thessalischen, und sehr selten mit rothen Resten der altepirotischen gemischt — und die von den kleinasiatischen Küsten.

Die II. Klasse der Art: gemeines Rind — umfaßt die meisten Individuen in Mittel- und Westeuropa, zugleich die verschiedensten Typen und schon die bunte Farbe desselben, — weiß und schwarz, roth und schwarz, gelbroth, weiß und schwarz getigert — deutet auf die größte Entfernung derselben von dem ursprünglichen Typus der Art. Auch ist es das (außer der Farbe) am wenigsten scharf charakteristische Eigenschaften tragende und durch seine bedeutende Verschiedenheit als Niederungsrace von der Stammrace des europäischen Hauptgebirgsstockes, der Alpen, schwer in ein Bild zu fassen.

Die bunte Farbe, ein langer und dicker Kopf, meist grobe und lange Knochen, großer Leib sind noch allein vorwaltende Kennzeichen derselben; in den Niederungen (Holland, England) ist aber (bei

Mangel des Bergsteigens) das Knochengerüste feiner geworden, der Kopf blieb lang, ward aber schmal, die Beine blieben hoch, wurden aber schmal, die Stellung schlecht.

Von ihnen kommen nie gelbe Einfärbige.

Dem ursprünglichen Typus am nächsten blieben die Schweizer, auch sonst Freiburger, Berner, Simmenthaler ꝛc. genannt, ein durch langherrschende Mode bekanntes, für gebirgige Gegenden mit reichen Alpen, wegen Größe, Stärke und Mastfähigkeit werthvolles Vieh. Es ist unrichtig, diese Race nicht als Gebirgsvieh ansehen zu wollen, weil es auch in Thälern weidet, plump und trägen Temperamentes sey. Man kann dasselbe an den reinsten Alpenschlägen (Zillerthaler, Pinzgauer, Rigischlag ꝛc.) auch sehen.

Großer, langer, oben rauher, bis zum Hals mit Haaren stark besetzter Kopf, sehr starke und dicke Knochen, abgerundete Hüfte, hochgebautes sehr starkes Hintertheil und hoher Schwanzansatz sind charakteristische Merkmale.

Das Fleisch ist im Gebirge etwas grobfaserig, die weiblichen Thiere verlieren oft bald die Zeugungskraft, und nur rauhe aber futterreiche Gebirgsländer rechtfertigen ihre Haltung. Doch unterscheidet man in ihrer Heimath auch feinere Stämme.

Die III. Klasse — dem Urtypus viel näher als die bunte — zeichnet sich wie die Niederungsrace von Westasien und Osteuropa durch Einfärbigkeit und zwar durch schwarz, schwarzgrau bis ins kastanienbraune, hellgrau, dachsgrau, weißgrau, gelb in vielen Nuancen aus, durch eine weiße Einfassung um das Maul und weißen Streifen auf dem Rücken, lange helle Haare in den Ohrmuscheln, glatte Haut, kurze, glänzende Haare überhaupt, starke Knochen, vorzüglich an den Hintertheilen mit gerader Stellung (Elephantenfüße manchmal). Die Hörner sind durchwegs kürzer als bei der bunten Race, die Mastfähigkeit geringer, die Milchergiebigkeit bei geringerem Futter größer, als bei jenen.

Diese Klasse nebst ihren Unterabtheilungen (Racen, Schlägen, Stämmen) gehört dem westlichen Deutschland und theilweise Frankreich wie Spanien an, geographisch zusammenhängend; in Italien traf sie mit der I. Klasse zusammen und Kreuzungsprodukte beider sind häufig. Man könnte sie die romanische, wie die II. die germanische, die I. die slawische nennen.

III.

Die Züchtung.

§. 7.

Ihre Terminologie.

Der Lehre von der Züchtung muß die Feststellung gewisser Ausdrücke vorausgehen, wenn wissenschaftlich etwas erforscht werden soll, und es ist hohe Zeit, den von oft unwissenden Pferdezüchtern abstammenden Wirrwarr abzustellen und nicht nachzuahmen, wie doch so viele sonst verständige Kenner, namentlich Thierärzte, thun.

Die durch Paarung von Thieren desselben Stammes oder Schlages, oder derselben Race erhaltene Nachkommenschaft stellt Originalthiere vor, welche als reinen Stammes, Schlages oder reiner Race bezeichnet werden, wenn seit Menschengedenken ihr Stamm, Schlag oder Race von jeder Zumischung fremder Thiere frei geblieben ist.

Die ersten Abkömmlinge von einer Mutter bilden die erste Generation, die zweiten die 2. u. s. f.

Thiere desselben Stammes, Schlages und Race mit einander paaren, heißt Reinzucht treiben.

Man treibt Verwandtschaftszucht, wenn die Thiere desselben Schlages und Familienzucht, wenn desselben Stammes aus nächster Verwandtschaft mit einander gepaart werden. Innzucht aber findet statt, wenn Thiere derselben Race, gleichgültig von welchen Schlägen oder Stämmen, mit einander gepaart werden.

Das Gegentheil, die Paarung verschiedener Racen (nicht von Thieren ungleicher Abstammung, wie Weckherlin will) ist Kreuzung, die Paarung verschiedener Klassen und Arten ist Bastardirung.

Die Produkte der letzteren sind wahre Bastarde, die der Klassenpaarung und Kreuzung sind unächte und heißen insbesondere Mestizen, wenn sie von Kreuzung unedler mit edlen Thieren abstammen, und Blendlinge wenn sie Abkömmlinge von Thieren

unbestimmter Racen sind, die selbst Produkte plan- und kenntnißloser Kreuzung gewöhnlicher heterogener Klassen waren.

Ein Racethier trägt den Typus seiner Race vollkommen an sich, wenn daran etwas fehlt, so kann es wohl „Race haben" — aber ohne ersteres zu seyn. Man sagt dann wohl auch, es habe „Blut" und versteht darunter dasselbe, d. h. die Raceeigenschaften, Vollblut mit reiner Race, Halbblut mit unreiner gleichsetzend und so zuletzt von $1/4$ bis $3/4$ Blut sprechend. Die sich dieser Ausdrücke gerne bedienenden Pferdezüchter der englischen Schule verbinden aber damit immer den Nebenbegriff des mehr oder minder Edlen.

Edel ist aber ein Hausthier, wenn es den innerhalb seines natürlichen Verbreitungsbezirkes mit oder ohne Kunst erreichbaren höchsten Grad der Leistungen und der Harmonie der Theile gewonnen hat. Es muß schön und zweckentsprechend seyn.

Edel kann ein arabisches Pferd, ein schwyzer Stier, ein andalusischer Widder, ein Eber vom Tigrisufer seyn.

Wenn sich Thiere diesem Adel nähern, werden sie veredelt und bekommen „Blut" oder „Race", wenn sie sich davon entfernen, arten sie aus (degeneriren). Aber ohne Rücksicht auf den Adel können Thiere vollkommener oder unvollkommener werden, indem man die Zweckmäßigkeit mehr als die Schönheit ins Auge faßt. Ein sehr vollkommenes Thier kann ohne Adel seyn. Ein auf Eigenschaften unedler Voraltern zurückkommendes Thier schlägt zurück (Rückschlag) und artet auch aus. Es kann sehr schön, von adeliger Abkunft, aber unvollkommen seyn. Die Zweckmäßigkeit tritt gegen die Schönheit zurück.

Man sucht sie durch Paarung mit vollkommenen Racethieren ihrer Abstammung wieder aufzufrischen und Constanz der Eigenschaften durch bessere Vererbungsfähigkeit zu gewinnen.

Constanz ist aber das Gegentheil des Rückschlages und besteht in der Fähigkeit der Thiere, ihre ihnen eigenthümlichen Eigenschaften, also die des Stammes, des Schlages, der Race und der Klasse mit Sicherheit — eine einzelne oder alle — auf ihre Nachkommen fortzuflanzen, diese Fähigkeit kann durch die Kunst sehr gestärkt werden, aber sie ist sogar bei der Art, wie oben gezeigt ward, nur relativ vorhanden, noch mehr begreiflich bei der Race, den Schlägen und Stämmen.

Was soll sich forterben? Wie und wie lange? das sind die

nächsten Fragen, welche die Züchtungslehre zu beantworten hat und welche die Grundsätze derselben dann bilden.

§. 8.

Die Zeugung.

In bereits bestehenden Geschöpfen sondern sich zu bestimmten Zeiten gewisse körperliche Bestandtheile ab, welche sich unter günstigen äußeren Verhältnissen zu neuen Individuen derselben Art entwickeln. Aber diese Bestandtheile sind sehr verschieden nach Größe und Nahrungsbedarf bei verschiedenen Thieren und es gibt Thiere, welche, wie die Blattlaus, nach einigen Wochen schon mehrere tausend Millionen Nachkommen zählt (Bonnet), während der Elephant nur alle 3—4 Jahre ein Junges im freien Zustande hervorbringt.

Das Pferd wirft natürlich alle 2 Jahre 1mal 1 Junges.
Ebenso das Kameel.
Das zahme Schwein wirft jährlich 2mal 6—14 Junge und darüber.
Die Kuh wirft jährlich 1mal 1 Junges.
Das Lama ebenso.
Das Schaf wirft jährlich 1 bis 2mal 1 (—2) Junge.
Die Ziege wirft jährlich 1mal 1—3 Junge.
Der Pfau legt jährlich 8—12 Eier.
Das Perlhuhn legt jährlich 16—20 Eier.
Das Haushuhn legt jährlich nach und nach 100 und darüber.
Das Cochinchinahuhn legt jährlich 200 und mehr.
Die Haustaube jährlich 6 bis 8mal 2 Eier.
Die Gans legt jährlich 1mal (im Süden 2mal) 9—12 Eier.
Die Truthenne legt jährlich 2—3mal 9—16 Eier.
Die Forelle laicht jährlich 1mal 3000 Eier.
Der Reinlachs laicht 1mal 40,000 Eier.
Der Karpfen laicht jährlich 1mal 330,000 Eier.

Die Eier der Fische nehmen nach unserer Gewichtsbestimmung, ins Wasser gebracht, sogleich an Gewicht zu, dann aber nicht mehr, selbst nicht nach 2 Monaten und darüber. (Salmonen).

Man gibt vom Hausen 3, vom Kabliau 4 Millionen Eier an, während der Zitterrochen jährlich nur 2mal 2—6 Junge gebärt.

Die Fruchtbarkeit eines Thieres wird aber bestimmt durch die Größe

des Bildungsmateriales, das es in einer bestimmten Zeit zur Zeugung erübrigt, und durch die Größe der Bedürfnisse des Gezeugten selbst.

Wir entnehmen Leukarts Zusammenstellung in R. Wagners Handwörterbuch der Physiologie folgenden Auszug:

	Körpergewicht in Grammen.	Jährliches Produkt v. Bildungsmaterial (in Gramm.)	Zahl der Nachkommen.	Gewicht eines Einzelnen.	Relative Größe der Produktivität.
der Mensch . .	55000	4000	1	4000	100 : 7,3
der Hund (Jagdhund)	22000	7920	18	440	100 : 36
das Pferd . .	325000	25000	1/2	50000	100 : 7,7
die Kuh . . .	175000	35000	1	35000	100 : 20
das Schaf . .	50000	9000	2	4500	100 : 18
das Schwein . .	90000	48000	20	2400	100 : 53
die Henne . .	900	4400	100	44	100 : 500
das Cochinchinahuhn[1]	2000	17000	200	44	100 : 1000

Die Produktion von Zeugungsmaterial nimmt bei den Säuge-

[1] Wir beobachteten an Fischen:

Hechte (März 14 Tage vor der normalen Laichzeit)

		lebendes Gewicht.	Rogen.
Rogener	1)	28 Loth	4 Loth
	2)	20 „	3 „
			Milch.
Milchner	3)	28 Loth	1/2 Loth
	4)	48 „	1 „

Karpfen (März — 3 Monate vor der normalen Laichzeit)

			Rogen.
Rogener	1)	36 Loth	6 Loth
	2)	50 „	4 „
			Milch.
Milchner	3)	33 Loth	1 Loth
	4)	44 „	3 „

A. Bei Hechten (Milchnern) also durchschnittlich das Gewicht der Milch zum Körpergewicht wie 1 : 52. Bei Rogenern wie 1 : 7.

B. Bei Karpfen in der halben Zeit vor dem Laichen bei Milchnern Gewicht der Milch zu dem des Körpers wie 1 : 19. Bei Rogenern wie 1 : 9 (9 1/2.)

1 Hecht mit 44 Loth hatte reife Eier 6 Loth — also den 7 1/3 Theil.

1 Hecht mit 51 Loth hatte Eier, die noch 8—14 Tage zur Reife brauchten 8 Loth — also den 6 3/8 Theil.

1 Milchner wog 32 Loth und hatte nur 1/2 Loth Milch — also nur den 64 Theil seines Gewichtes.

thieren mit der Größe der Thiere ab, offenbar wegen größerem Verbrauch von Bildungsstoff zu anderen Thätigkeiten, vorzüglich zur Bewegung, die mit der Körperzunahme schwieriger und somit kostspieliger wird. Mit der Vereinfachung der Organisation nehmen die embryonalen Bedürfnisse allmählig um ein sehr bedeutendes ab, obgleich die Thiere selbst fruchtbarer sind. Auch sind jene Bedürfnisse um so größer oder geringer, je nachdem das Junge bei der Geburt mehr oder weniger entwickelt ist. Wie vollkommen ist das Kalb oder Lamm gegenüber dem blindgeborenen Hunde? das im Verhältniß zur Größe der Henne kleinere Ei des Cochinchinahuhns gegen das des gemeinen Haushuhns gibt ein Junges, welches viel langsamer sich mit eigentlichen Federn bedeckt, als das des letzteren, ja das mehrere Wochen fast ganz nackt ist.

Die Jungen des Huchen sind viel hülfloser als jene der Lachse und jene des Lucioperca Sandra die hülflosesten von allen. Je kleiner das Ei im Verhältniß zur Mutter, um so schwieriger die Aufzucht.

Wir werden später sehen, daß die Bestimmung der embryonalen Bedürfnisse auch für die Praxis von Werth ist.

§. 9.

Die Züchtungsregeln.

Da die Vererbung der Eigenschaften der gepaarten Thiere auf ihre Nachkommenschaft der wichtigste Punkt für die landwirthschaftliche Thierzüchtung ist, so vereinigen sich auch die meisten Regeln in diesem Punkte.

Vorerst gilt als Grundsatz, daß

1) beide gepaarte Thiere nicht bloß auf den Typus der Art, sondern auch des Stammes, Schlages oder der Race Einfluß haben und zwar von 2 Thieren ungleichen Stammes, Schlages, Race oder Klasse jenes Thier am meisten, welches die bereits constanteren Merkmale an sich trägt. Diese sind am geringsten constant beim Stamm, mehr beim Schlage, noch mehr bei der Race, am stärksten bei der Klasse, relativ ganz constant bei der Art.

Sind beide Thiere gleich in den Stufen der Abarten, so hat auch bei gleichem Alter, Kraft und Gesundheit keines einen vorwaltenden Einfluß.

Blendlinge werden von Mestizen, letztere von der reinen Klasse beherrscht, ohne aber selbst ohne Einfluß zu seyn.

Der Triesdorfer Schlag Rindvieh ist durch Kreuzung der friesischen Race (Kühe und Stiere) innerhalb ihrer Klasse — mit der Berner Oberländer Race (Simmenthaler Schlag) — entstanden.

Zahlreiche Beispiele haben gezeigt, daß sie, unter sich fortgezüchtet, dem Berner Oberländer sich immer mehr nähern, eben von Höhenlandseinflüssen (Mittelfranken) verändert. Gekreuzt mit einem anderen Klassenthier, der einfärbigen Schwyzer Race, prädominirt dieses; es beherrscht die Mestizen.

Das Landschaf, als constante Klasse, behauptet sich gegenüber den Mestizböcken (v. Weckherlin), aber es ringt mit nur gleichen Kräften, wenn rein, mit den Widdern der reinen Merinosklasse; da es selten rein ist, wird es von immer wiederkehrenden Merinosböcken bald besiegt aber schwer unterworfen. Wenn also Vater und Mutter gleich constant in ihren Merkmalen sind, so verhält sich auch ihre Vererbungsfähigkeit auf ihre Nachkommen gleich groß. Auch bei mehreren zugleich oder allmählig geborenen Thieren verhält es sich so, auf Individuen vertheilt (auch in der Summe von mehreren Jahren) oder an jedem einzelnen.

Am meisten Aufschluß über den Einfluß der gepaarten Thiere auf ihre Nachkommen — und ob Vater oder Mutter im Allgemeinen prädominire, müßte die Entscheidung geben, welches von beiden vorzüglich das Geschlecht bestimme?

Die Alten nahmen bekanntlich darüber viel Fabelhaftes an. Die neueren Naturforscher waren bis vor Kurzem der Ansicht, daß alle Individuen von Anfang an weiblichen Geschlechts seyen; andere meinten, es sey das Geschlecht etwas dem Thiere gleich anfänglich Innewohnendes, Ursprüngliches, — während die neuesten behaupten, der Embryo durchlebe im Anfang ein Stadium der geschlechtlichen Indifferenz, in dem er mit den Elementen beider Geschlechter auch die Möglichkeit der Geschlechtsentwicklung nach dieser oder jener Richtung hin besitze (Leukart).

Die Gründe dafür, in den äußeren Einflüssen und insbesondere dem Alter der Thiere gesucht, sind freilich sehr schwach, letztere können sogar auch dagegen angewendet werden.

Die Landwirthschaft ist indessen hier besonders berufen, durch

Beobachtung die Frage aufzuhellen. Auch ist das schon öfter geschehen (Morel de Vindè).

Auch bei den Pflanzen bestimmen solche äußere Einflüsse das Geschlecht. Sehr üppig wachsende, übermäßig gedüngte Pflanzen blühen oft taub, werden gefüllt, entwickeln gar keine oder nur unvollkommne Geschlechtsorgane; ein Mittel, gefüllte Blumen zu ziehen (z. B. von Levkoyen und Lakviolen) ist, den Samen sehr alt, d. h. wohl schwach im Keimen, zu machen. Kultivirter, gedüngter, üppiger Hopfen setzt auch bei Gegenwart von männlichen Blüthen selten Samen an. Wärme, Licht und Trockenheit bei spärlicher Nahrung erzeugt bei den Cucurbitaceen mehr männliche als weibliche Blüthen, was immerhin wichtig ist, wenn auch die Keimzelle in den männlich genannten Organen steckt. Das Gleiche findet auch beim Hanf statt.

Die Beobachtungen von Schafzüchtern haben gezeigt, daß ältere Thiere, Böcke und Mutterschafe, mehr männliche als weibliche Thiere erzeugten, auch bei den Menschen erweist es sich zutreffend.

Für jüngere Thiere soll das Gegentheil zutreffen und nur erst bei mittlerem Alter verhalte es sich als gleich, wie auch im Großen ganz bei den Thieren auf gleichviel männliche gleichviele weibliche kommen.

Morel de Vindè fand bei Schafmüttern

von 2½ Jahren	das Verhältniß der weibl. zu den männl. Nachkommen wie	122 : 100
„ 4½	„ „ „ „ „ „ „	100 : 100
„ 6½	„ „ „ „ „ „ „	134 : 100
„ 7½	„ „ „ „ „ „ „	143 : 100

Nach eigenen Beobachtungen an Rindern erzeugen junge männliche Thiere, Bullen, mehr weibliche als männliche Thiere.

Nach Morel de Vindè gebaren die Erstlingsschafe

1812	auf 13	männliche	23	weibliche Lämmer
1813	„ 14	„	25	„ „

Nach Hofacker stellte sich ein Gleiches für junge und alte Böcke, nur in noch höherem Maße heraus.

Bei einem 5½jährigen Schafbock fielen auf 39 Nachkommen 25 männliche und 14 weibliche, also ein Verhältniß von 178 : 100.

Wir ersuchten um Revision dieser Verhältnisse.

Vorerst theilte uns Hr. Hahn, königlicher Thierarzt und Lehrer der Thierproduktion am königlichen Staatsgute Schleißheim, Folgendes mit:

Die Zahl der männlichen Jungen im Vergleich zu der der weiblichen scheint für beide immer eine nahezu gleiche zu seyn; denn

im	Jahre	1851	erhielt	man	hier	31	Stier- und	32	Kuhkälber
"	"	1850	"	"	"	32	" "	37	"
"	"	1849	"	"	"	39	" "	34	"
"	"	1848	"	"	"	36	" "	35	"
"	"	1847	"	"	"	35	" "	41	"
"	"	1846	"	"	"	23	" "	22	"
"	"	1845	"	"	"	29	" "	31	"
"	"	1844	"	"	"	47	" "	47	"
						270	Stier- und	279	Kuhkälber

also auf 100 Stierkälber 104 Kuhkälber.

Ferner erhielt man im Jahre:

1844	auf	342	Lämmer:	172	Stör- u.	170 Mutterlämmer
1845	"	865	"	438	" "	427 "
1846	"	605	"	308	" "	297 "
1847	"	581	"	310	" "	271 "
1848	"	547	"	258	" "	289 "
1849	"	530	"	262	" "	268 "
1850	"	685	"	342	" "	343 "
1851	"	597	"	298	" "	299 "
1852	"	578	"	293	" "	285 "

auf 5330 L. kommen 2681 Stör- u. 2649 Mutterlämmer oder auf 1000 Lämmer 503 Widder- und 497 Mutterlämmer, demnach auf 1000 Lämmer nur ein Mehr von 6 Stück für die Widder.

Soweit nun die vorgeschrittene Lammzeit es gestattete, wurde das Geschlecht der gefallenen Jungen im Vergleiche zu dem Alter der Mutterthiere gesetzt und es ergaben sich hierbei folgende Resultate:

auf	7	3jährige	Mütter	kommen	2	Widder-,	5 Mutterlämmer
"	19	4 "	"	"	10	"	9 "
"	29	5 "	"	"	15	"	14 "
"	14	6 "	"	"	11	"	3 "
"	6	7 "	"	"	2	"	4 "
auf	75	Mütter	kommen	also	40	Widder- u.	35 Mutterlämmer

zu diesen Müttern, sowie den übrigen Mutterschafen der Heerde in

Hochmutting waren 3 Störe zu 5, 3 und 3 Jahren zum Sprunge zugelassen. Ferner:

auf	29	3jährige Mütter	kommen	12 Stör-	17	Mutterlämmer.
„	32	4 „ „	„	19 „	13	„
„	34	5 „ „	„	17 „	8	„
„	20	6 „ „	„	10 „	10	„
„	9	7 „ „	„	7 „	2	„
„	7	8 „ „	„	3 „	4	„
auf	122	Mutterschafe	kommen	68 Stör-,	90	Mutterlämmer

Dabei waren zu diesen Mutterschafen und der ganzen Heerde in Schleißheim 5 Widder, zu 3, 4, 4, 5, 9 Jahren, zum Sprunge verwendet worden.

Leider konnten die zu den einzelnen Schafen verwendeten Widder nur in wenigen (nachfolgenden) Fällen mit ganzer Bestimmtheit ermittelt werden.

Stellen wir nun diese Ergebnisse beider Heerden zusammen, so erhalten wir:

1)	auf	36	3jährige Mütter	14 Störe	u. 22	Mutterlämmer
2)	„	51	4 „ „	29 „	„ 22	„
3)	„	53	5 „ „	32 „	„ 22	„
4)	„	34	6 „ „	21 „	„ 13	„
5)	„	15	7 „ „	9 „	„ 6	„
6)	„	7	8 „ „	3 „	„ 4	„
	auf	197	Mütter	68 Stör-	u. 55	Mutterlämmer.

Stellen wir nun die Zahlenergebnisse für die Lämmer von Müttern gleichen Alters in Verhältnisse, so haben wir:

für	1	2	3	4	5	6
	7 : 11	29 : 22	16 : 11	21 : 13	3 : 2	3 : 4
	(Widder) (Schafe)					

oder zur leichteren Uebersicht die Zahl der Mutterlämmer auf 10 reducirt

$6^4/_{10}$: 10	$13^1/_{11}$: 10	$15^5/_{11}$: 10	$16^2/_{13}$: 10	15 : 10	$7^1/_2$: 10
(3jährige)	(4jährige)	(5jährige)	(6jährige)	(7jährige)	(8jährige)

(Mutterschafe)

Aus diesem ergäbe sich nun, daß von Mutterschafen des mittleren Alters mehr Stör- als Schaflämmer geboren werden, indem diese gefundenen Verhältnisse von beiden Seiten her gegen das für mittleres Alter aufsteigend sich bildeten.

Die wenigen Fälle, wo der zum Sprunge für das Mutterschaf verwendete Widder genau ermittelt werden konnte, ergaben:

	Alter des Widders.	Alter des Schafes.	Descendenten: männl.	weibl.
In 4 Fällen	5jährig	4jährig	1	3
„ 2 „	4 „	5 „	—	2
„ 2 „	4 „	4 „	1	1
„ 1 Fall	4 „	3 „	—	1
„ 1 „	4 „	6 „	1	—
„ 2 Fällen	3 „	4 „	—	2
„ 2 „	3 „	5 „	2	—
„ 2 „	3 „	6 „	1	1
„ 1 Fall	3 „	7 „	1	—
In 17 Fällen, d. i. 17 Mütter hatten			7	10.

Wenn aus diesen wenigen Fällen und aus den oben angegebenen Verhältnissen über das Alter der Mutterthiere zum Geschlechte der Lämmer geschlossen werden dürfte, so schiene weniger das Alter der Widder als vielmehr das der Mutterthiere auf das Geschlecht der erzeugten Lämmer Einfluß zu haben, so daß sich dieser Einfluß ebenso wie in den oben angeführten Verhältnissen herausstellte, nämlich daß Mutterthiere im mittleren Alter mehr männliche als weibliche Descendenten geben (ohne daß ein Einfluß des Alters der männlichen Thiere vorwiegt?), während das Umgekehrte im höheren oder jüngeren Alter der Mutterthiere stattfindet.

Wie weit nun dieß noch für das Rind gültig zu ermitteln war, da bloß noch ein vorjähriges Sprungregister existirt, zeigt folgende Tabelle:

	Alter des Stieres.	Alter der Kuh.	Descendenten. männl.	weibl.
In 1 Fall	3jährig	3jährig	—	1
„ 3 Fällen	3 „	4 „	2	1
„ 2 „	5 „	4 „	1	1
„ 5 „	3 „	5 „	4	1
„ 6 „	5 „	5 „	5	1
„ 2 „	3 „	6 „	1	1
„ 1 Fall	5 „	7 „	1	—
„ 3 Fällen	3 „	8 „	2	1
In 23 Fällen.		S.	17	7.

Diese 23 Fälle geben so ziemlich das gleiche Resultat.

Noch umfassender waren die Mittheilungen, welche uns von dem eben so sachkundigen wie ausgedehnte Grundlagen (die Register der kgl. bayrischen Hofgestüte) besitzenden Hippologen, Herrn Freiherrn v. Lerchenfeld, kgl. bayrischen Vice-Oberststallmeister, auf nachfolgende Fragen gemacht wurden:

A. Alter der Zeugenden.

Frage. Welchen Einfluß übt das Alter der Zeugenden auf das Geschlecht der Descendenz? Welche andere Einflüsse auf das Geschlecht der Nachkommen erweisen sich als wahrscheinlich? Magerkeit, Arbeit, Ruhe?

Um den wahrscheinlichen Einfluß des Alters der Zeugenden auf das Geschlecht der Nachzucht nach ziemlich mannigfaltigen Verhältnissen zu berechnen, wurden aus den Registern der k. bayrischen Hofgestüte Rohrenfeld und Bergstetten die Resultate von 1215 günstigen Paarungen mit genauer Bemerkung des Geschlechtes der Fohlen und des Alters der betreffenden Hengste und Stuten ausgezogen und zusammengestellt.

Das Alter der Zeugenden wurde hiebei in drei Stufen oder Klassen abgetheilt, um durch die verschiedenen Verbindungen derselben mit einander dem Verhältnisse der Geschlechter auf gleiche Art und Weise nahe kommen zu können, wie in früheren Jahren ähnliche Beobachtungen durch Girou de Buzareingues (Annal. des scienc. nat. T. V. Paris 1825. p. 21) und durch Professor Dr. J. D. Hofacker (über die Eigenschaften, welche sich bei Menschen und Thieren von den Eltern auf die Nachkommen vererben, Tübingen 1828, S. 44—79) angestellt wurden.

Einen jungen Hengst oder Stute nahm man dabei an als zwischen 4—9 Jahren stehend, einen mittlern zwischen 10—15, einen alten zwischen 16—22 Jahren und darüber.

1) Bei sämmtlichen vorerwähnten Fällen wurden geboren:

Hengstfüllen	615	1215.
Stutfüllen	600	

Hier verhielt sich also die Zahl der männlichen Geburten zu den weiblichen, wie 102,5 : 100, das ist also so ziemlich gleich. Der kleine Ueberschuß der männlichen Geburten mag — wie später des Näheren ersichtlich — seinen Grund darin finden, daß sehr junge und sehr alte Hengste, wovon einer von seinem 13ten bis in sein 24stes Lebensjahr, bei den Belegungen verwendet wurden.

2) Bei 539 Fällen, wo junge Hengste mit Stuten gepaart wurden, ohne daß die besondere Altersstufe der letzteren beachtet ward, wurden geboren:

Hengstfüllen 280 } 539
Stutfüllen 259 }
= 108,1 : 100.

3) Bei 431 Fällen, wo Hengste mittlern Alters mit Stuten jeden Alters gepaart waren, wurden geboren:

Hengstfüllen 196 } 431
Stutfüllen 235 }
= 83,4 : 100.

4) Bei 245 Fällen, wo alte Hengste mit Stuten aller Altersklassen gepaart waren, wurden geboren:

Hengstfüllen 139 } 245
Stutfüllen 106 }
= 131,1 : 100.

5) Bei 611 Fällen, wo jungen Stuten Hengste verschiedenen Alters zugetheilt worden waren, wurden geboren:

Hengstfüllen 310 } 611
Stutfüllen 301 }
= 102,9 : 100.

6) Bei 448 Fällen, wo Stuten mittlern Alters durch Hengste jeden Alters belegt worden, wurden geboren:

Hengstfüllen 213 } 448
Stutfüllen 235 }
= 90,6 : 100.

7) Bei 156 Fällen, wo alte Stuten mit Hengsten ohne Unterschied des Alters gepaart worden, wurden geboren:

Hengstfüllen 92 } 156
Stutfüllen 64 }
= 143,7 : 100.

8) Junge Hengste mit jungen Stuten gepaart, gaben bei 289 Fällen:

Hengstfüllen 149 } 289
Stutfüllen 140 }
= 106,4 : 100.

9) Junge Hengste mit Stuten mittleren Alters gaben in 191 Fällen:

Hengstfüllen	97	191
Stutfüllen	94	

= 103,2 : 100.

10) Junge Hengste mit alten Stuten in 59 Fällen:

Hengstfüllen	34	59
Stutfüllen	25	

= 136 : 100.

11) Hengste mittleren Alters mit jungen Stuten in 233 Fällen:

Hengstfüllen	112	233
Stutfüllen	121	

= 92,5 : 100.

12) Hengste mittleren Alters mit eben solchen Stuten in 166 Fällen:

Hengstfüllen	69	166
Stutfüllen	97	

= 71,5 : 100.

13) Hengste mittleren Alters mit alten Stuten in 32 Fällen.

Hengstfüllen	15	32
Stutfüllen	17	

= 88,2 : 100.

14) Alte Hengste mit jungen Stuten gepaart, gaben in 89 Fällen:

Hengstfüllen	49	89
Stutfüllen	40	

= 122,5 : 100.

15) Alte Hengste mit Stuten mittleren Alters in 91 Fällen:

Hengstfüllen	47	91
Stutfüllen	44	

= 106,8 : 100.

16) Alte Hengste mit alten Stuten gaben in 65 Fällen:

Hengstfüllen	43	65
Stutfüllen	22	

= 195,4 : 100.

Es wäre demnach anzunehmen, daß:

1) sowohl Hengste als Stuten in ihrer Jugend mehr zur Erzeugung von Hengstfüllen sich hinneigen und zwar: Hengste wie 115,2 : 100; Stuten wie 107,4 : 100;

2) daß beide im mittleren Alter überwiegend mehr Stutfüllen erzeugen, indem ihre Hengst- zu ihren Stutfüllen sich verhalten, bei den Hengsten wie 84 : 100; bei den Stuten wie 93,8 : 100;

3) daß Hengste wie Stuten im Alter überwiegend mehr Hengstfüllen produciren und zwar: Hengste wie 141,6 : 100; Stuten wie 139,8 : 100.

Aus vorstehenden Zusammenstellungen könnten nachfolgende Beobachtungen und Schlußfolgerungen gezogen werden.

1) Ein junger Hengst zeugt mit jungen Stuten mehr Hengstfüllen;

2) mit Stuten mittleren Alters beide Geschlechter in ziemlich gleichem Verhältnisse;

3) mit alten Stuten aber überwiegend mehr Hengstfüllen.

4) Ein Hengst mittleren Alters mit jungen Stuten mehr Stutfüllen;

5) mit Stuten mittleren Alters überwiegend mehr Stutfüllen;

6) mit alten Stuten gleichfalls mehr Stutfüllen;

7) ein alter Hengst mit jungen Stuten mehr Hengstfüllen;

8) ein alter Hengst mit Stuten mittleren Alters etwas mehr Hengstfüllen;

9) ein alter Hengst mit alten Stuten überwiegend mehr Hengstfüllen.

a) Um vorzüglich Hengstfüllen zu erhalten, müssen demnach vor Allem:

1) Alte Hengste mit alten Stuten gepaart werden; 195,4 : 100.

2) Sodann junge Hengste mit alten Stuten; da 136 : 100 die Verhältnißzahl.

3) Endlich alte Hengste mit jungen Stuten, da 122,5 : 100.

b) Um Hengst- und Stutfüllen in möglichst gleichem Verhältnisse zu erzielen, wären zu paaren:

1) Alte Hengste mit Stuten mittleren Alters; 106,8 : 100.

2) Junge Hengste mit jungen Stuten; 106,4 : 100.

3) Vorzüglich aber junge Hengste mit Stuten mittleren Alters; 103,2 : 100.

c) Um überwiegend Stutfüllen zu gewinnen, wären nur Hengste mittleren Alters zu verwenden, da

1) mit jungen Stuten gepaart, sich ein Verhältniß zeigt von 92,5 : 100,

2) mit alten Stuten von 88,2 : 100 und

3) mit Stuten mittleren Alters gar nur von 71,5 : 100.

Nur in drei Fällen stimmen vorerwähnte Beobachtungen mit jenen Hofackers und nur in einem mit jenen Girou's überein, in sechs, beziehungsweise in fünf Fällen weichen sie von denselben ab; und zwar geben sie gerade entgegengesetzte Resultate in drei Fällen, in welchen Girou und Hofacker mit einander übereinstimmen.

Daß bei größeren Heerden, also auch bei größeren Gestüten, bei welchen die verschiedensten Altersstufen zur Zeugung kommen, sich unter der Nachzucht in Beziehung auf das Geschlecht das Gleichgewicht ziemlich herstelle, ist eine Bemerkung, welche schon Hartmann in seiner Anleitung zur Verbesserung der Pferdezucht gemacht hat, welche von Hofacker, so wie neueren Autoren bestätiget wird und der auch wir vollkommen beipflichten müssen.

So fielen in den k. bayrischen Hofgestüten Rohrenfeld und Bergstetten in 30 Jahren von 1827—1856 unter 1684 Fohlen 840 Hengst- und 844 Stutfüllen, und zwar

in den ersten	10 Jahren	305 Hengste	und	301 Stuten
in den zweiten	10 Jahren	223 Hengste	und	239 Stuten
in den letzten	10 Jahren	312 Hengste	und	304 Stuten
	in 30 Jahren	840 Hengste	und	844 Stuten

also 99,5 : 100.

In dem k. bayerischen Stammgestüte Schwaiganger fielen in 15 Jahren von 1841—1855 unter 558 Fohlen 292 Hengst- und 266 Stutfüllen, demnach 109,7 : 100.

Die Gesammtresultate der k. bayerischen Gestüte geben demnach in 45 Jahrgängen unter 2242 Füllen 1132 Hengste und 1110 Stuten, also 101,9 : 100.

Hofacker führt (S. 60 und 61) an, daß unter 303 von Marbach verzeichneten Füllen 145 Hengst- und 158 Stutfüllen gewesen und daß nach Brugnone auf dem Gestüte zu Chivasso in 30 Jahren 905 Hengst- und 1016 Stutfüllen gefallen seyen. Summiren wir fragliche Nachzucht erwähnter 4 Gestüte, welche sicherlich den verschiedensten Verhältnissen unterlagen, so treffen unter 4466 Fohlen 2182 Hengst- und 2284 Stutfüllen, also im Verhältniß von 95,5 : 100.

B. Stärke der Zeugenden.

Daß einige männliche Thiere mehr männliche, andere dagegen mehr weibliche Nachkommen und noch andere beide Geschlechter in

gleichem Verhältnisse zeugen, Hofacker S. 72, findet die vollste Bestätigung in jenen drei Hengsten, welche zu Rohrenfeld und Bergstetten am meisten Fohlen erzeugten. Es fielen nämlich in mehreren Jahrgängen nach

Pascha II.	90	Hengst-	75	Stut-	165	Füllen
Madator III.	67	„	91	„	158	„
Grosvenor I.	77	„	72	„	149	„
	234	Hengst-	238	Stut-	472	Füllen

Nach einem achtjährigen Hengste, Ali-Achmed I. fielen heuer unter 13 Fohlen, 11 Hengst- und nur 2 Stutfüllen, während in vorhergehendem Jahre unter 5 Fohlen 2 Hengst-, 3 aber Stutfüllen gewesen waren.

Bei den Mutterthieren zeugen einige ebenfalls beide Geschlechter in gleichem Verhältnisse, andere entschieden mehr männliche, wieder andere entschieden mehr weibliche Nachkommen. Diese Anlage, mehr männliche oder mehr weibliche Nachkommen zu erzeugen, vererbt sich jedoch durchaus nicht, wie die genauesten Beobachtungen zur Genüge erwiesen.

Auch die von manchen Seiten aufgestellte Behauptung, daß die fruchtbarsten Mütter auffallend viele männliche Nachkommen liefern, hat sich wenigstens bei den deßfalls in den k. Hofgestüten gesammelten Resultaten nicht bewährt.

Von 60 seit den letzten 20 Jahren daselbst eingereihten Zuchtstuten, von denen sich 36 zur Zeit noch als Mutterthiere im Gestüte befinden, sind bis jetzt folgende Füllen gefallen: Von

1	Stute	mit	15	Fohlen	8	Hengst-	und	7	Stut-	Summa	15 Füllen.
1	„	„	14	„	8	„	„	6	„	„	14 „
1	„	„	13	„	6	„	„	7	„	„	13 „
9	„	„	12	„	52	„	„	56	„	„	108 „
4	„	„	11	„	22	„	„	22	„	„	44 „
6	„	„	10	„	28	„	„	32	„	„	60 „
11	„	„	9	„	52	„	„	47	„	„	99 „
10	„	„	8	„	38	„	„	42	„	„	80 „
11	„	„	7	„	41	„	„	36	„	„	77 „
6	„	„	6	„	19	„	„	17	„	„	36 „
60	Stuten	mit			274	Hengst-	u.	272	Stut-	Summa	546 Füllen.

C. Einfluß der verschiedenen Jahrgänge.

Daß in einigen Jahrgängen die männlichen, in andern die weiblichen Geburten mehr oder minder vorschlagen, in anderen sich

dieselben wieder sehr gleich kommen, ist aus nachstehenden Tabellen zu ersehen.

1) Königliche Hofgestüte Rohrenfeld und Bergstetten.

Jahrgang.	Fohlen.			Verhältniß.
	Summa.	Hengst.	Stute.	
1827	67	31	36	86,1 : 100
1828	64	35	29	120,6 : 100
1829	67	30	37	81 : 100
1830	56	31	25	124 : 100
1831	63	30	33	90,9 : 100
1832	60	31	29	106,8 : 100
1833	64	32	32	100 : 100
1834	58	28	30	93,3 : 100
1835	59	28	31	90,3 : 100
1836	48	29	19	152,6 : 100
1837	25	9	16	56,2 : 100
1838	48	18	30	60 : 100
1839	45	22	23	95,6 : 100
1840	58	31	27	114,8 : 100
1841	52	30	22	138,1 : 100
1842	54	24	30	80 : 100
1843	38	21	17	123,5 : 100
1844	44	21	23	91,3 : 100
1845	42	23	19	117,3 : 100
1846	56	24	32	75 : 100
1847	56	22	34	64,7 : 100
1848	50	30	20	150 : 100
1849	61	29	32	90,6 : 100
1850	60	25	35	71,4 : 100
1851	56	30	26	115,3 : 100
1852	73	37	36	102,3 : 100
1853	57	30	27	111,1 : 100
1854	59	35	24	145,8 : 100
1855	80	39	41	95,1 : 100
1856	64	35	29	120,9 : 100
Summa	1684	840	844	99,5 : 100

2) Königliches Stammgestüte Schwaiganger.

Jahrgang.	Fohlen.			Verhältniß.
	Summa.	Hengst.	Stute.	
1841	29	10	19	52,6 : 100
1842	22	14	8	175 : 100
1843	53	26	27	96,3 : 100
1844	37	15	22	68,1 : 100
1845	53	24	29	82,7 : 100
1846	48	25	23	108,7 : 100
1847	33	15	18	83,3 : 100
1848	36	19	17	111,7 : 100
1849	24	16	8	200 : 100
1850	47	27	20	135 : 100
1851	53	31	22	140,9 : 100
1852	27	16	11	145,4 : 100
1853	29	18	11	163,6 : 100
1854	28	12	16	75 : 100
1855	39	24	15	160 : 100
Summa	558	292	266	109,7 : 100

Auffallend möchte es hierbei erscheinen, daß die Schwankungen bei der kleineren und weniger constanten Stutenheerde zu Schwaiganger mehr und noch in größerem Maßstabe vorkommen, als bei jener zu Rohrenfeld und Bergstetten und daß man fast, aber doch nicht mit voller Bestimmtheit annehmen dürfte, das Mißverhältniß unter den männlichen und weiblichen Geburten sey am häufigsten und am größten in unfruchtbaren Jahrgängen.

Das — allerdings nur in Betreff der Jahreszeiten — von Dr. Bailly aufgestellte Gesetz: „als falle die größte Anzahl männlicher Geburten mit der größten Zahl von Geburten überhaupt, die größte Anzahl der weiblichen Geburten dagegen mit der geringsten Menge von Geburten zusammen," dürfte sich wenigstens in Bezug auf ganze Jahrgänge nicht bestätigen.

Auch der von manchen Seiten aufgestellte Grundsatz: „als fielen überhaupt in manchen Jahren mehr männliche, in anderen mehr weibliche Geburten," möchte dadurch widerlegt werden, daß in 15 Jahrgängen von 1841—1855 in mehr erwähnten, nur 36 Poststunden

von einander entfernten Gestüten nur in 7 Jahrgängen ein und dasselbe Geschlecht bei den Geburten vorschlug, während in 9 Jahrgängen der entgegengesetzte Fall eintrat.

D. Einfluß vorangegangener Keuschheit.

Beim Menschen wird mehrfach angenommen, daß die Erstgeburten etwas häufiger weiblich seyen.

Ein ähnliches Resultat sollen auch die im Jahre 1825 in Frankreich bei Schafheerden angestellten Versuche ergeben haben.

Die Ergebnisse der k. Hofgestüte Rohrenfeld und Bergstetten widersprechen bei Pferden diesen Beobachtungen, indem von den 172 zuletzt daselbst eingereihten Zuchtstuten bei der ersten Geburt davon

92 Hengstfohlen und nur
80 ein Stutfüllen brachten,
———
172

so daß hiebei das entgegengesetzte Verhältniß von 115 : 100 eintritt.

E. Ob das Geschlecht bei den aufeinander folgenden Geburten abwechsele?

In dieser Beziehung konnten bestimmte Regeln durchaus nicht aufgefunden werden, und folgt deßhalb in der Anlage das Verzeichniß der unter b) bereits angeführten 60 Zuchtstuten.

F. Einfluß von Magerkeit, schlechter Pflege, Arbeit u. s. w.

In den drei Jahrgängen von 1853, 54 und 55 fielen in den k. Hofgestüten von den daselbst befindlichen gut gepflegten und zur Arbeit nicht verwendeten Zuchtstuten

Hengstfüllen	134	} 226
Stutfüllen	92	

also 145,6 : 100.

Dieselben Hengste deckten in denselben drei Jahrgängen auch Landstuten der Umgegend, welche natürlich zur Arbeit verwendet und der armen Gegend wegen größtentheils in schlecht genährtem Zustande sich befanden. Aus letzteren, nämlich den Landstuten, fielen nach denselben Hengsten

Hengstfüllen 103 } 235
Stutfüllen 132 }
demnach 78 : 100.[1]

Die Ursachen dieser entgegengesetzten Resultate zu ergründen und mit Bestimmtheit zu behaupten, möchte eine äußerst schwierige, ja unmögliche Aufgabe seyn. In letzterem speciellen Falle können dieselben eben so gut in der edleren Race, in der größeren Constanz, der besseren Wart und Pflege und in der kräftigeren Constitution der Hengste, als wie in den minder kräftigen, schlecht gepflegten und durch Arbeit ermatteten Landstuten liegen, der übrigen unter a—e angeführten Einflüsse gar nicht zu erwähnen.

1) Wirken die gepaarten Thiere auf bestimmte Theile der Nachkommen mehr, als auf andere? Der Vater auf das Vordertheil, die Mutter auf das Hintertheil? Wirkt das eine überhaupt mehr als das andere?

Den allgemeinen Erfahrungen gemäß erben bei der Paarung die männlichen Thiere allerdings in der Regel mehr auf das Vorder- und die weiblichen mehr auf das Hintertheil, und es ist dieß bei beiden um so sicherer der Fall, von je constanterer Race die gepaarten Thiere sind.

Uebrigens ist dieses nicht immer der Fall und erscheinen mitunter verschiedene Ausnahmen. So erbt ein selbstgezogener Hengst des königl. Hofgestütes, Pascha II., fast ohne Ausnahme entschieden sein Hintertheil fort.

Bei Thieren von gemischten Racen und Schlägen, bei sogenannten halbschlägigen Thieren, geschieht die Vererbung viel unsicherer und arten die jungen im Ganzen mehr denjenigen der beiden Eltern nach, welches schon mehr Constanz und daher auch kräftigeres Forterbungsvermögen besitzt.

Der Versuch, eine edle Stute mit einem gemeinen Hengste zu belegen, das Produkt, wenn Stute, wieder mit einem gemeinen Hengste und sofort, um zu sehen, ob sich denn wirklich alsdann das Vordertheil, weniger oder langsamer aber das Hintertheil vererbe,

[1] Wir sind gerade in den Stand gesetzt, auch den Jahrgang 1856 für Rohrenfeld nachzutragen:

Hengstfüllen 42 } 87.
Stutfüllen 45 }

dieser Versuch ist in den königl. Hofgestüten und glaublich auch sonst noch nirgends gemacht worden.

Sollte derselbe aber je irgendwo gemacht werden, so dürfte es mit der Verschlechterung der Nachkommen im Ganzen bestimmt schneller und gleichmäßiger gehen, als mit der Verbesserung, da überhaupt in Allem eine Verschlechterung leichter und schneller eintritt.

2) Vererbt Vollblut besser (mit mehr Constanz) und schneller, als gemeine Race, als z. B. der Pinzgauer Schlag?

Würden von zwei gleichen gemeinen Landstuten die eine von einem edlen Vollblut-, die andere von einem Pinzgauer Hengste fruchtbar belegt, so dürfte wohl anzunehmen seyn, daß in ersterem Falle eine Vererbung von väterlicher Seite ungleich prägnanter ausfallen würde, als in letzterem.

Die gänzliche Umwandlung gemeiner Landpferde von entsprechender Größe in Pinzgauerpferde dürfte jedoch jedenfalls schneller gehen, als deren Verwandlung in hochedle oder Vollblutpferde, da erstere beide Racen viel homogener sind.

Die Verschlechterung, richtig gekreuzt, dürfte, wie bereits in vorhergehendem Paragraphen angeführt, wohl schneller gehen, als die Veredlung (richtig gekreuzt).

3) Vererben sehr junge und sehr alte Thiere schlechter?

Sowohl sehr junge, wie nicht minder sehr alte Thiere vererben in der Regel schlechter und unsicherer als Thiere von reifem und kräftigem Mittelalter. Bei Thieren von edlen und konstanten Racen dauert aber sowohl das Zeugungs- als Forterbungsvermögen viel länger an, als bei Thieren von gemeiner Race.

4) Vererben sich auch geistige Fähigkeiten, z. B. Gelehrigkeit, Dressur, Bösartigkeit, Temperament?

Die Erfahrung bestätiget im Allgemeinen die Vererbung geistiger Fähigkeiten und Anlagen, wiewohl nicht so ganz unbedingt und nicht ohne jeweilige Ausnahmen. Die Bösartigkeit ꝛc. der Mütter scheint sich jedoch sicherer zu vererben, als jene der Väter.

5) Vererbt der Vater mehr auf seine weibliche Descendenz, die Mutter mehr auf ihre männliche?

Im Allgemeinen wird dasselbe wohl angenommen, allein jedenfalls zeigen sich hierin häufig Ausnahmen und Abweichungen von dieser Regel.

6) Hat die erste Befruchtung einen Einfluß auf die späteren von anderen Vätern erzeugten Descendenten?

In den k. Hofgestüten wurde diese Erfahrung nicht gemacht und dürfte dieser Annahme eher nicht beizustimmen seyn.

Aus diesen manchen sonstigen Annahmen widersprechenden Erfahrungen scheint uns vor allem eines zu folgen, daß die Züchtungsregeln bei den verschiedenen Hausthierarten, wohl auch Klassen und Racen verschieden sind, daß man nicht von Erfahrungen an den Schafen auf ein ähnliches Verhalten bei Pferden, oder von Menschen auf das Rind etc. schließen darf, daß ebenso Klima und Boden, wie Art der Fütterung und Pflege Aenderungen hervorzurufen im Stande sind und daß man bezüglich der Feststellung von Züchtungsregeln noch am Anfang der Versuche steht.

Man hat auch von dem Gesetze der Constanz in den Zahlenverhältnissen beider Geschlechter Ausnahmen angegeben, wie z. B. angeführt, daß unter den Fischen wenigstens noch einmal soviel Männchen als Weibchen wären, bei dem Haushuhn 1 Hahn auf 12 Hennen komme. Letzteres ist wohl richtig bei Hühnerhaltung, aber nicht bei der Zucht, denn da weiß jede Bäuerin, daß leicht mehr Hähne als Hühnchen aus den Eiern kommen, was aber nur scheinbar ist, weil letztere empfindlicher sind und üble Einwirkung schwerer überstehen. Im Allgemeinen kommen bei einer Brut von 12 Jungen gewiß 4—5 Hähne auf 6—7 Hühnchen, bei Truthühnern umgekehrt, wie uns langjährige Erfahrungen gelehrt haben.

Auch bei den Fischen ist das Zahlenverhältniß ziemlich gleich, wenn auch einzelne Weibchen beim Laichen von mehreren Männchen gefolgt werden. Der Befruchtungsakt geschieht aber hier in Zwischenräumen und ein und dasselbe Männchen findet sich bei verschiedenen Brautgängen ein. Uns zeigte die Erfahrung im Großen, daß in einem Weiher oder See gefangene Hechte oder Karpfen, die aus frei entstandener Brut abstammen, ein nahebei constantes gleiches Verhältniß zwischen männlichen und weiblichen Thieren zeigten, daß bei der Laichzeit gefangene Forellen dasselbe zeigen.

Am Lachsfang zu Marquardstein am Chiemsee fielen von in der Laichzeit gefangenen Lachsen (S. Trutta et argentea) auf 36

Stücke (zwischen 17—27 Pfund jedes) 16 auf männliche Exemplare und 20 auf weibliche.

Je größer also die Verschiedenheit der gepaarten Individuen ist — und sie ist größer im Schlag wie im Stamm, größer in der Race wie im Schlage u. s. f., um so schwieriger wird auch Constanz in den Eigenschaften der gewonnenen Nachkommen erhalten, um so häufiger aber erhält man Unbrauchbares, weil von zu heterogen Gepaarten herrührend. Die erste Generation ist hier noch seltener zweckentsprechend, als bei der Kreuzung sonst überhaupt. Am rascheften straft sich Nichtbeachtung der Größenverhältnisse. Die Erfahrung sagt, daß kleinere männliche Thiere mit größeren weiblichen zu paaren gerathen ist.

Auch die erste Generation von Mestizen zeigt häufig Rückschläge, noch viel mehr begreiflich jene von Blendlingen.

Je näher sich die Gepaarten in Race, Schlag oder Stamm standen, um so eher erreicht man auch bei Inzucht des Kreuzungsproduktes ein brauchbares Resultat. Aber man erreicht es fast immer, wenn die aus der Kreuzung erhaltenen jungen Mutterthiere immer wieder mit männlichen Thieren von gleichem Stamm, Schlag oder Race des Vaters gepaart werden. Dieß ist zugleich der häufigste Weg, den die Veredlung betritt. Darum ist aber auch die Kenntniß der Reihung der Stämme, Schläge, Racen und Klassen unserer Hausthiere so wichtig. Sie ist dann im Grunde nichts als Auffrischung. Da wir es aber immer nur mit Abarten zu thun haben, so sind Rückschläge auch im besten Falle noch immer möglich. Racefehler der Thiere sind nicht minder Eigenschaften, wie andere mehr entsprechende. Sie sind begreiflich auch nur durch die ihnen entgegengesetzten mittelst Paarung zu vertilgen, wenn letztere constanter als sie selbst sind.

Die reinsten Racethiere wie die durch Kreuzung verdorbensten Blendlinge nehmen, lange Zeit ein neues Klima genießend, also verpflanzt an einen andern Ort, Eindrücke von diesem an. Sie werden, wie lange es auch dauern mag, allmählig zu dem, was Klima und Boden in ihrer neuen Heimath aus ihnen zu bilden vermag.

Es ist klar, da dieser Uebergang nur allmählig geschieht, daß einzelne neue Merkmale nach und nach auftreten werden. Sind diese

erwünscht, so ist eine raschere Verbreitung und Ausbildung durch die Paarung nur solcher Exemplare des Stammes, Schlages oder der Race gegeben, welche jene Eigenschaften schon sehr vollkommen an sich tragen. Da Klima und Boden das Streben des Züchters unterstützen, so werden diese nunmehr durch die Paarung rascher gewonnenen Merkmale viel constanter seyn, als die durch letztere allein erhaltenen.

Einzelnen Exemplaren eines Schlages oder Stammes gelingt es, aus den klimatischen Einflüssen oder den Nährstoffen des Bodens, mit Hülfe der Kunst (Nahrung und Pflege) soviel gleichsam zu vereinigen, daß ein neuer Charakter, bis zu einem neuen Typus führend, entsteht. Die Samenzelle pflanzt diesen neuen Typus am raschesten fort, — man bedient sich ihrer bei der Paarung, um Zwecke der Veredlung rasch und sicher zu erreichen. Diese Procedur wird dann Innzucht genannt, sofern sie nur mit Thieren desselben Stammes oder desselben Schlages ꝛc. operirt. Sie kreuzt, wenn sie verschiedene Schläge, Stämme, Racen paart und die klimatischen Einflüsse vorerst nicht berücksichtigt.

Diese klimatischen Einflüsse sind es, welche die Züchtung dort so sehr begünstigen, — sie erklären den Ausdruck: „es liegt schon im Blut." — Es liegt offen, daß sie selbst bis zur Bildung sehr unwesentlicher äußerer Merkmale wirksam sind und nicht wenige unrichtig von dem Landwirth so genannte Spielarten, eigentliche Stämme werden so gewonnen (z. B. Gurtenvieh, ungehörntes Rindvieh in England und Pongau).

Nicht minder ist klar, daß diese Raschheit im Erfolg auch bei Innzucht mangelhafter Thiere oder bei Verfolgung einseitiger Züchtungszwecke erfolgt.

Die Natur hilft zur Verbreitung schlechter, dem Züchter unwillkommner Merkmale so gut mit, als zu jenen der Gewünschten. Sie wie die Kunst geben neue Typen, durch die Paarung werden sie rasch gesetzt und ausgegeben.

Der durch Kunst — sey es durch künstliche Paarung oder Nahrung und Pflege — gegebene Stamm-, Schlag- oder Racentypus — (den der Klasse kann nur die Natur geben) verschwindet allmählig, wenn die künstliche Einwirkung aufhört, — der von der Natur gegebene nur erst, wenn auch die Einflüsse dieser sich ändern. Letzteres

ist freilich nur in sehr großen Zeiträumen — aber dennoch — der Fall. Deßhalb sind die Typen der letzteren allein constante und das nicht absolut.

Die Fortschritte der Veredlung durch Kreuzung, durch Rechnung versinnlicht, streifen an die volle Erreichung der Aufgabe.

Nimmt man die Wirkung des vollkommenen männlichen Thieres — d. h. seine Eigenschaften gleich 100 an, jene der zu verbessernden Race = 0 und theilt durch 2, die Hälfte von jedem dem Produkte der Paarung zuwendend, so entsteht:

$$\text{I. Gen.} \quad \frac{100 + 0}{2} = \frac{100}{2} = 50 \text{ (Halbblut)}$$

$$\text{II. Gen.} \quad \frac{100 + 50}{2} = \frac{150}{2} = 75 \text{ } (3/4 \text{ Blut})$$

$$\text{III. Gen.} \quad \frac{100 + 75}{2} = \frac{175}{2} = 87\tfrac{1}{2}$$

$$\text{IV. Gen.} \quad \frac{100 + 87\tfrac{1}{2}}{2} = \frac{187\tfrac{1}{2}}{2} + 93\tfrac{3}{4} \text{ ꝛc. ꝛc.}$$

IV.

Die Nahrung.

§. 10.

Bedarf im Allgemeinen.

Ein Huhn von dem Brahmaschlage (Race: Cochinchina) legte nach genauer Beobachtung in einem Jahr 174 Eier. Es ist nicht zu viel angenommen, wenn wir pr. Jahr im Durchschnitt 150 Eier auf 1 Stück rechnen; denn es kommen auch Fälle vor, wo ein Thier jährlich 200—218 Stück Eier legt. Da nun eines dieser Eier im Durchschnitt 61,500 Grm. wog, so scheidet ein solches Thier in dieser Zeit etwas mehr als 18 Zollpfund Stoffe aus, die ihm nicht anders, als durch Nahrung wieder zugeführt werden können. Das Thier selbst wiegt zwischen $2^1/_2$—4 Pfunden und es liefert das $4^1/_2$—8fache seines Gewichtes an intensivem Nährstoff.

Das Innere dieser Eier besteht aus:

10,72 Fett;
16,53 fettfreien Substanzen (Eiweiß und Vitellin von ersterem 8,19);
72,53 Wasser;

99,78

Eine 8 Centner schwere Kuh liefert ein Kalb, das den zehnten Theil der Mutter, — also 80 Pfund wiegt; sie gibt den 30. Theil ihres lebenden Gewichtes täglich Milch — also 26—27 Pfd. Milch, jedenfalls 20 Pfd. Milch, was für 300 Tage des Jahres 6000 Pfd. gibt. Sie liefert also gleichfalls das 7—8fache ihres

Gewichtes an einem Jungen und dessen Nährstoff, der Milch. Aber die Thiere geben nicht bloß Stoffe zur Fortpflanzung ihrer Art ab, sie verlieren auf anderen Wegen noch mehr.

Sie sondern Galle aus, Speichel, Magensaft, Darmspeichel und Darmschleim, diffundirte Säfte und Salze im Darmkanale, diffundirte Gase aus der Lunge und von der Haut, Urin aus den Nieren und Auswürfe aus dem Darmkanal, der Haare, Hufe, Federn beim Wechsel derselben, der Hautschmiere, Ohrenschmalz rc. nicht zu gedenken.

Ein Pferd, welchem Valentin täglich 60 Pfd. Trinkwasser, 20 Pfd. Heu und 4 Pfd. Haber geben ließ, verlor täglich an Urin und Exkrementen 44 Pfd., das Fehlende durch Lunge und Haut.

Die Thiere verlieren durch Se- und Excretion.

Alle diese natürlichen Verluste müssen durch Einnahmen gedeckt werden, wenn der natürliche Zustand des Körpers, der wächst, sich gleichbleibt und endlich abnimmt, — im normalen Zustande verharren soll. Diese Einnahmen zur Deckung der Ausgaben in der Oekonomie des Thierorganismus nennen wir im weitesten Sinne Nahrungsmittel, die einzelnen aber zusammengesetzten Bestandtheile derselben Nährstoffe. Aber die Nahrungsmittel sind noch nicht Eier, Kalb oder Milch, sie sind nicht einmal Schleim, Speichel und Galle, sogar nicht Urin und Exkremente.

Um alles das zu werden, müssen sie in den Kreis der Metamorphosen des Stoffes, des Stoffwechsels gezogen werden, sie müssen verdaut, in Blut umgewandelt, assimilirt und ausgeschieden werden.

Das Blut enthält alle ihre wesentlichen Bestandtheile, so weit sie überhaupt ernähren, es enthält auch die Bestandtheile aller Körpertheile; das Blut ist der Vermittler zwischen Ausgabe und Einnahme, gleichsam der Buchhalter dieser Oekonomie.

Welches sind denn nun die materiellen Mittel, durch welche diese Oekonomie geführt wird und woher stammen sie? woraus besteht das Blut?

§. 11.

Blutbestandtheile.

Jedermann weiß, daß aus den Adern frisch gelassenes Blut an der Luft gerinnt, einerlei, ob warm erhalten oder erkaltend. Es

bildet sich eine feste Masse, der Blutkuchen, schwimmend in einer weißlich schillernden Flüssigkeit, dem Blutwasser oder Serum.

Das Blutwasser besteht aus Wasser, Eiweiß und Salzen, der Blutkuchen aus Faserstoff, Eiweiß, Blutkügelchen, Fett, Wasser, Extraktivstoffen und Salzen. Der im lebenden Körper im Blut aufgelöste Faserstoff ists, der, an der Luft gerinnend, die übrigen Stoffe insbesondere auch die roth färbenden Blutkügelchen oder Zellen, einschließt. Die Fleischer wünschen solches nicht und wollen das Blut zu verschiedenem Gebrauch flüssig erhalten, daher sie es quirlen, um den Faserstoff, der dennoch gerinnt und in großen Flocken getrennt wird, am Einschließen der Zellen zu verhindern.

Uebersehen wir die Blutbestandtheile genauer, so finden wir, daß die Salze dem Gebiete des Unorganischen, das Uebrige dem des Organischen angehört, — daß unter den letzteren wieder solche Bestandtheile, welche Stickstoff, etwas Phosphor und Schwefel enthalten — (Faserstoff, Eiweiß, Blutkügelchen) sich von jenen, welche stickstofffrei sind (Fett, Extraktivstoffe [?]) abtheilen lassen.

Zu den letzteren gehört noch besonders ein Gas, die Kohlensäure des venösen Blutes, welche immer neu gebildet und ausgeschieden wird, indem sie in die mit dem Körper in Berührung kommende Luft oder Flüssigkeit sich verbreitet (diffundirt).

Es ist leicht zu begreifen, woher ein Geschöpf, welches Blut oder aus Blut entstandene Theile anderer Thiere verzehrt, seine Blutbestandtheile bezieht. Es scheint schwerer bei jenen zu erklären, welche Pflanzen fressen oder gar Schlamm, — oder Erde wie manche sagen.

Der Saft der Kartoffeln gibt einen in der Siedhitze gerinnenden Stoff, der Eiweiß ist, das getrocknete Kartoffelmehl gibt an heißen Aether auch Fett ab und sein Stärkmehl wird bei der Verdauung in Zucker und Buttersäure, — in Fett verwandelt.

Das Mehl unserer Getreidearten enthält neben dem Stärkmehl einen dem Faserstoff des Blutes sehr ähnlichen Stoff, — den Kleber ebenso Fett. Und verbrannt geben alle Pflanzentheile Asche, — fast immer dieselbe! Kieselsäure, Phosphorsäure, — Chlor, Kali, Natron, Kalk und Magnesia, Eisen und Mangan. Die Pflanzenwelt braucht von allen 62 Elementen nur die Metalloide, die Alkalien, Erden und 2 Metalle. Fast 2 Dritttheile sind für sie wie gar nicht

da. Und diese Aschenbestandtheile finden sich auch wieder im Blute, — nur aber in anderer Vertheilung.

Sind die Blutbestandtheile auch in den Organen der Thiere, die sie bilden sollen? Sind sie auch in den Se- und Excretionen?

Die Muskeln, das Fleisch, — enthalten den Faserstoff des Blutes und sein Eiweiß — und eiweißartige Körper (Syntonin!), sie enthalten Fett und die Blutsalze, — das Gehirn, die Nerven — enthalten Eiweiß, Fett und die Blutsalze, — der Speichel, Magen und Darmsaft enthält Eiweiß und Salze, — dazu die Peptone als Metamorphosen und noch andere die Secrete charakteristrende Stoffe, — der Urin die zerfallenen eiweißartigen Körper als Harnstoff und stickstoffhaltige Säure, dazu die Blutsalze, — gelöst und theilweise ungelöst (letzteres normal im Pferdeharn).

Die Exkremente enthalten nebst den unverdauten Resten auch Fett von der Galle, Eiweiß und andere aus dem Organismus in sie — erosmirte Stoffe, unlösliche Salze in Fülle. — Ueberall fast dasselbe, aber immer in anderer Vertheilung.

Man fand in 1000 Theilen Blut im Durchschnitt vieler Analysen mit alleiniger Differenz von 1,160 Gr.

Wasser . . .	789,75
Salze . . .	6,878
Eiweiß . . .	71,381
Faserstoff . .	2,275
Blutkörperchen	130,876
	1001,160

(Moleschott.)

Unter den Salzen herrschen vor Chlornatrium, viel schwächer Chlorkalium, dann kohlensaures und phosphorsaures Natron.

Als Fette werden die Verbindungen der Margarin- und Oelsäure genannt.

§. 12.

Hunger und Durst.

Wenn dem Geschöpfe auch gar keine Nahrungsmittel mehr zugeführt werden, seine Aus- und Abscheidungen gehen doch fort. Schleim und Galle als Auswürfe, ein trüber stinkender Urin,

Ausdünstung durch Haut und Lunge. Die Ausgabe dauert fort bei mangelnder Einnahme. Das Blut sieht seine Quelle verstopft, es mindert sich. Aber schon sehr lange, bevor es dahin kommt, stellt sich das eigenthümliche, wohl von den eben auch nicht ernährten Nerven herrührende Gefühl im Gaumen und Magen ein, das wir Eßlust, bis zur Schmerzhaftigkeit gesteigert Hunger nennen. Ebenso entsteht durch Mangel an Ersatz der immer fort ausgeschiedenen Feuchtigkeit, durch Abnahme des Wassergehaltes des Blutes die Trinklust und der Durst.

Versuche lehrten, daß bei fortdauernder mangelnder Einnahme der Tod endlich eintritt, wenn der absolute Gewichtsverlust des Geschöpfes $^4/_{10}$ des absoluten Körpergewichts beim Anfange der Versuche beträgt. Dieser Verlust tritt bei Säugethieren und Vögeln rascher ein als bei kaltblütigen Thieren. Er tritt auch verhältnißmäßig rascher ein, wenn gar keine Zufuhr mehr stattfindet, als eine allmählig abnehmende.

Fette Thiere verlieren mehr in derselben Zeit, als magere, denn nebst dem Fett schwinden auch die stickstoffhaltigen Körperbestandtheile ebenso, wie wenn jenes nicht da gewesen wäre. Gemästete Thiere, wenn Hunger leidend, geben größeren Verlust an Stoffen als magere. Jüngere Thiere verlieren auch im Verhältniß zum Körpergewicht mehr als ältere, d. h. rascher und ertragen den Gewichtsverlust schwerer, d. h. sterben früher, als ältere.

Am raschesten verschwindet das Fett, dann die eiweißartigen Organtheile, am wenigsten verlieren Nerven und Gehirn.

Starke Bewegung, anstrengende Arbeit, wie Zugkraft, Schreien, Unruhe, Schwitzen, der Sprung, Leidenschaft u. a. verursachen gleichfalls einen stärkeren Stoffumsatz, stärkeren Verlust, — sie erheischen größere Zufuhr, weßhalb zuletzt die Freßlust sich steigert.

In kalter, reiner, dünner Luft kehrt die Freßlust rascher wieder, als in warmer, feuchter, dicker Luft. Im Winter ist sie größer als im Sommer, in nördlichen Ländern größer als in südlichen. Man nimmt an, daß in der Kälte die Ausscheidungen rascher erfolgen, namentlich an Kohlensäure und Harnstoff.

Auch je nach der Gewohnheit steigert sich die Freßlust zu der Zeit, an welcher sie regelmäßig befriedigt wurde.

Die Freßlust kann durch gewisse Stoffe (narkotische Gifte)

gleichsam gelähmt werden, ebenso durch Ueberfüllung des Magens mit wenig oder nichtsnährenden Substanzen, sowie sie thätig bleiben kann bei vollkommener Sättigung, aber zu geringen Volumen der Nährstoffe, welche das Gefühl des leeren Magens fort erhalten.

Die Sauflust wird durch alles, was Ausscheidung von Wasser durch Haut, Lungen und Nieren befördert, also starke Bewegung, Rennen, Zugkraft, Leidenschaft, — durch Wasserverlust mit der Milch — durch Schreien vermehrt. Trockene Speisen und Wärme, wirken ebenso. Gewohnheit und gewisse Reize sind von großem Einfluß. Träge, lymphatische Temperamente regen seltener als lebhafte und empfindliche zum Saufen an.

§. 13.

Von den Nahrungsmitteln im Allgemeinen.

Nur unorganische Stoffe, sagten wir in der Lehre von der Pflanzennahrung, nähren die Pflanze und Wasser, Kohlensäure, Ammoniak nebst den oft genannten Salzen seyen die Grundlagen der pflanzlichen Stoffbildung.

Auch für den Thierkörper brauchen wir Wasser, Kohlenstoff, Stickstoff und Salze, aber der Thierkörper kann nichts von diesen aus der Luft nehmen. Wasser und Salze gehen in ihn ein, wie in die Pflanzen, sie diffundiren durch die Zellen der Darmzoten oder der Häute, gerade wie durch die Zellen der Saugwurzeln und der Oberhaut, aber Kohlenstoff und Stickstoff nimmt der Thierkörper nur in organischer Verbindung auf, in Form von Stärke, Gummi, Zucker, Fett, als Kleber, Eiweiß, Legumin, Käsestoff und Faserstoff. Also Wasser und Salze, unorganische Verbindungen, und Kohlenstoff (ohne Stickstoff und mit solchen) haltende organische Verbindungen sind Gegenstand der Betrachtung.

§. 14.

Das Wasser.

Das Wasser als allgemeines Lösungsmittel ist unentbehrlich allem Leben. Eingetrocknete oder von Eis umstarrte Infusorien mögen erwärmt und befeuchtet wieder zum Leben erwachen, aber vorher sind sie mindestens scheintodt.

Der thierische Organismus enthält so viel Wasser, daß z. B. ein 850 Pfd. schweres Pferd daran 599 Pfd. oder über zwei Drittheile seines Gewichtes enthält. (Valentin.)

Nach Messungen verhielt sich die Menge des gelassenen Harnes bei einem Pferde zu den Exkrementen im Durchschnitt wie 1 : 3,5. Aber letztere enthielten 92 Proc. Flüssigkeit. Durch den Koth wird fast dreimal so viel Wasser ausgeschieden, als durch den Urin, beim Pferde.

Aber durch Haut und Lungen geht fast eben so viel Flüssigkeit aus dem Körper, als durch Urin und Auswürfe. Man nimmt an, daß durch letztere beide $^3/_5$, durch erstere $^2/_5$ des aufgenommenen Wassers wieder entfernt werde. Letzteres betrug $^1/_{14}$ des mittleren Körpergewichtes.

Ein Pferd nimmt täglich den neunten bis zehnten Theil Wasser von dem seines Körpergewichts ein, also in 9—10 Tagen so viel, als es im ganzen Organismus hat, d. h. $^2/_3$ seines Gesammtgewichts.

Die Landwirthe geben an, daß dem Pferde erfahrungsgemäß 3—3$^1/_2$mal so viel Wasser, als trockene Nahrungsmittel gebührten, dem Schweine 7—8, dem Rinde 4—5, dem Schafe 2$^1/_2$—3 mal so viel (Pabst). Schon Weckherlin bemerkte, daß der Grad der Trockenheit der Nahrungsmittel sonst schwer zu bestimmen, der Bedarf der Thiere je nach Temperatur des Ortes, ihrer Bewegung, Benützungsart, selbst ihrem Temperamente, der Gewohnheit u. A. äußerst wechselnd sey. Wird Gras für Pferd, Rind und Schaf als naturgemäße Nahrung angesehen, so ist viermal so viel Wasser als Trockensubstanz (das Gras enthält 80 Procent Wasser im Durchschnitt), normales Verhältniß und Rinder und Pferde gehen dabei noch immer zur Tränke. Den Schafen aber genügt oft dieser Feuchtigkeitszustand vollkommen.

Erhielten sie vollkommen trockenes Gras, also Heu, so müssen sie auf einen Theil vier Theile Wasser erhalten, das Rind vollkommen, etwas weniger das Pferd und noch weniger das Schaf. Erhalten sie aber Schlempe, die 90—95 Procent Wasser enthält, dann muß Trockensubstanz zugesetzt werden, um die nachtheiligen Einflüsse zu mindern. Die Gewohnheit kann indessen hier große Abweichungen erzeugen und eine Melkkuh z. B. läßt sich allmählig so gut zur Säuferin machen, wie Pferde und Hunde an den Genuß von

Spirituosen zu gewöhnen sind. Mit Biertrebern, die in Wasser angerührt werden, haben wir dieß versuchsweise bei Kühen effektuirt.

Das normale Nahrungsmittel junger Thiere, die Milch, enthält übrigens über 85—87 Procent Wasser, bei der Eselin sogar 91,65.

Die Bestandtheile des Wassers sind allgemein bekannt und der Antheil, den dieselben, zunächst bei der Aufnahme von Wasserstoff allein oder von ihm selbst in den Umsätzen von Stärkmehl, Dextrin und Zucker ausüben, mehr als wahrscheinlich. Das Wasser kommt indessen in der Natur nicht im chemisch reinen Zustande vor. Man unterscheidet dann reine und unreine, harte und weiche Wasser.

Sie werden unrein durch denselben beigemischte, suspendirte, organische und unorganische Substanzen. Eine nicht geringe Zahl von infusoriellen Thier- und Pflanzenbildungen lebt für gewöhnlich im Wasser und wird ohne Schaden oft mit verschlungen. So lange diese organischen Wesen im Wasser *leben*, erhalten sie sogar das Wasser eher in gutem Zustande, bewahren es vor Fäulniß. Sie gedeihen gar nicht in faulem Wasser. Wenn aber organische Theile im Wasser faulen, dann muß es zum Genuß nicht mehr verbraucht werden. Solche Wasser sind dann exquisit unrein und das Abdampfen derselben zur Untersuchung des Rückstandes kann auch leicht die Ursache zeigen.

Außerdem enthalten alle Wasser noch Gase, wie atmosphärische Luft und Kohlensäure, welche normale Bestandtheile sind, insbesondere der Quellen. Die Kohlensäure neben Kälte erfrischt insbesondere, ist aber nicht die Ursache des Durstlöschens, wie oft fälschlich gehört wird. Wie wenig Durst müßten dann Biertrinker haben und wie bald würden Säuglinge verdursten.

Daß die Luft des Wassers reicher an Sauerstoff ist als die atmosphärische, ihre Quelle, ist bekannt.

Gase, von Zersetzung faulender organischer Substanzen herrührend (Sumpfgas), verschlechtern das Wasser gewaltig. Viel weniger die im Wasser gelösten Salze, seltener alkalische, häufiger Erdsalze und Chloride. Je nach der größeren oder geringeren Menge der schwerer löslichen Erdsalze im Wasser wird es hartes oder weiches Wasser genannt. Die gewöhnlichen Bestandtheile aller Pflanzenaschen sind auch jene des Wassers, begreiflich in viel geringerer Menge (siehe

oben im I. Theile) und es ist nicht zu vergessen, daß, wie wir bald genauer sehen werden, die Thiere nicht geringe Quantitäten der Mineralsubstanzen ihrer Organe durch das Wasser erhalten.

Das Regenwasser ist verhältnißmäßig reich an Gasen, arm an Mineralsalzen. Die Luft, die es enthält, ist reicher an Sauerstoff, als die atmosphärische, der Gehalt daran wird zwischen 31 bis 40 Procent angegeben. Ebenso ist es reich an Kohlensäure, v. Baumhauer fand im Monat Juli bei 0 Grad in 1000 Gr. an 6,9 Cubikcentimeter Kohlensäure darin. Auch Ammoniak enthält es, wie schon früher gezeigt wurde, noch mehr das Schneewasser, und endlich selbst Nitrate.

Die Chlorüre und Salze wurden von Brandes im Regenwasser auf etwa 2 pro Mille geschätzt.

Auch das Schneewasser enthält Salze und bei erstmalgefallenem Schnee sogar beträchtlich. Dasselbe löscht bekanntlich frisch das Gefühl des Durstes nicht, es muß längere Zeit gestanden und eine höhere Temperatur angenommen haben, ehe man es dazu brauchen kann.

Quellwasser ist noch reicher an Luft (oft 4 Procent) und in dieser durchschnittlich 60 Kohlensäure, 28 Stickstoff, 12 Sauerstoff in Procenten.

Verschiedene Flußwasser enthalten zwischen 220—455 Cubikcentimeter Luft in 10 Litern Wasser (Sainte-Claire-Deville), in welcher fast die Hälfte weniger Kohlensäure, als in der Luft der Quellen, dafür aber mehr Sauerstoff war.

Am meisten Erdsalze haben in der Regel die Brunnenwasser gelöst, sie lösen daher organische Substanzen weniger, vereinigen sich mit dem Legumin der Hülsenfrüchte zu unlöslichen Verbindungen, sind dem Flußwasser gegenüber harte Wasser. Ihr Luftgehalt ist dem der Quellen ziemlich gleich, aber der Sauerstoffgehalt geringer.

§. 15.

Die unorganischen Nahrungsmittel.

Diese Reihe von Nahrungsmitteln spielt im Thierreiche zwar eine gegenüber ihrer Bedeutung im Pflanzenreich nur geringe Rolle, aber ohne phosphorsauren Kalk kann kein Knochengerüst gebildet werden, ohne Eisen kein Blut roth seyn und Thiere sterben, wenn

ihnen aus sonst normaler Nahrung alles Kochsalz entfernt wird. Die Perlenmuschel lebt in Bächen des Urgebirges, das frei von Kalk ist, aber es muß doch so viel Kalk im Wasser seyn, daß sie ihre Schale bilden kann und sie geht zu Grunde in kalkreichen Wassern.

Die unorganischen Nahrungsmittel sind also absolut nothwendig für den Organismus, ihre Bedeutung den Geweben gegenüber ist aber nicht minder schwierig zu erklären, als beim Pflanzenreich. Sie „vermitteln,“ so sagt man, die Thätigkeit der stickstofffreien und stickstoffhaltigen Nährstoffe.

Wieder begegnen uns hier dieselben unverbrennlichen oder Aschenbestandtheile, die uns in der Lehre von der Pflanzennahrung so sehr beschäftigten. Es sind wieder die zwei Alkalien und alkalischen Erden, dann Kieselsäure, Kohlensäure, vorzüglich aber Phosphorsäure, Chlor und Eisen.

Alle finden sich im Blute, als dem Heerde aller Stoffbildung und die Analytiker haben gezeigt, daß die Blutasche der Asche der Nahrungsmittel sehr ähnlich sey. Schaf- und Ochsenblut haben fast gleichviel Phosphorsäure und Alkalien wie Rüben und Kartoffel, das Fleisch wie Erbsen und Roggen.

Das Blut hat eine alkalische Beschaffenheit, und Liebig, der hier vor Allen zu hören ist, leitet daraus wie aus anderen Erfahrungen bedeutende Folgerungen, welche jene vermittelnde Wirkung der Mineralstoffe in der Nahrung erklären soll, ab. Davon unten mehr.

§. 16.

Kochsalz.

Die Thiere erhalten künstlich gegeben als mineralische Nährstoffe in der Regel nur Kochsalz (Chlornatrium). Ob es ein Nährstoff ist, wäre noch mehr als von anderen Mineralsubstanzen zu bezweifeln, da es im Blute in zwar sehr bedeutender aber constanter, von dem Chlornatriumgehalt der Nahrung unabhängigen Menge vorhanden ist (Liebig). In den Muskelflüssigkeiten ist Chlor, aber an Kali gebunden, in dem Magensafte ist freie Salzsäure (Chlorwasserstoffsäure) und die Gegenwart dieser Säure und selbst des Kochsalzes fördert die Lösung stickstoffhaltiger Nährstoffe bei der künstlichen Verdauung, aber nur in einer gewissen Menge. Salzsäure löst den phosphorsauren

Kalk der Muskelfaser, sie löst den phosphorsauren Kalk von der Gallerte der Knochen, mit welcher er verbunden ist.

Reich an Kochsalz ist verhältnißmäßig das Blut als Nahrung, grüne junge Pflanzentheile folgen, Blätter, Knospen, Triebe, Wurzeln und Knollen, Gras, Gemüse, viel weniger enthalten Samen.

Die Thiere erhalten, wenn natürlich gefüttert, Kochsalz genug in den Futterstoffen, dennoch wird ein plus davon auch von wild weidenden Heerden gesucht, wie man in Steppen und an Meeresniederungen sich überzeugen kann. Sie saufen begierig alte Urine, ihres Reichthums an Salzen überhaupt wegen, und Rinder lecken mit Vorliebe den Harn der Menschen und selbst Jauchen. Hühner ziehen Jauchen sehr oft reinem Wasser als Getränke vor.

Nach Kutschera kann man großem Hornvieh nicht viel mehr als 4—5 Loth Kochsalz täglich geben. Bei 15 Loth per Tag trat auch bei Mastvieh Durchfall ein.

Nach Richter (Wilda's Centralblatt 1856 S. 344) erzeugten 100 Pfund Futter ohne Salz 1 Pfund lebenden Gewichts in 62 Tagen mehr, als mit Salz. Aber 4 Loth Salz per Tag gaben mehr Milch, als Futter ohne Salz. Darüber nahm die Milchergiebigkeit wieder ab.

Er meint, Kochsalz mache Galle, mehre also Brennstoff, somit die Verbrennung selbst, daher Fettentgang. Selbst bei 16 Loth Salz per Tag sey die Milchsekretion zwischen dieser Kuh und einer Kuh ohne Salzgabe gleichgeblieben.

	Kochsalz per Tag
Der Harn enthielt bei Salzfütterung	11,9 Loth
Der Harn enthielt ohne Salzfütterung nur	1,6 Loth.

Bei einer Gabe von 4 Loth per Tag würde man im Jahre 45 Pfund Salz brauchen und diese Dosis fand man noch zuträglich. Sonst ist man mit der Hälfte per Jahr sehr zufrieden, also 22½ Pfund und das königl. Landesökonomiekollegium in Preußen beantragte auch neuerlich 25 Pfund per Jahr für 1 Stück Großvieh und 3 Pfund für das Stück Kleinvieh (Schaf).

Es ist indessen aus dem Gehalte des Futters und des Tränkewassers an Chlornatrium leicht zu berechnen, welche Quantitäten Kochsalz die Thiere jährlich zu sich nehmen. Die Aschenanalysen (siehe I. Bd.) zeigen das leicht.

Es gibt Salzlecken für Tauben, Schafe, Hirsche, Rehe, Rinder.

Wo grüne Futterstoffe verkleinert mit etwas Salz versetzt einer retardirten Gährung unterworfen und dann allmählig verfüttert werden, ist der Genuß von Kochsalz von Seite der Thiere ein sehr starker.

Da die Vortheile von Salzgaben bei Hausthieren unzweifelhaft sind, hat man auch allenthalben dafür gesorgt, das Kochsalz den Landwirthen leicht und wohlfeil zu verschaffen.

Es entstanden so die verschiedensten Sorten von Viehsalz, dessen Werth begreiflich im Gehalte an Chlornatrium besteht. Je größer dieser, je weniger schädlich die geringen fremden Beimischungen, — um so besser ist das Viehsalz. Ruß, Thonpulver, Wermuth ꝛc. werden beigesetzt, um der fiskalischen Vortheile wegen die Menschen vom Genuß des zum Vortheil ihrer Thiere bestimmten und im Preise ermäßigten Gewürzes abzuhalten.

Auch das schönste Kochsalz ist indessen immer noch mit etwas Chlorkalk, Chlormagnesium und schwefelsauren Verbindungen verunreinigt, — das Viehsalz vorzüglich mit Chlorkalk und Gyps.

Bayrisches Viehsalz vom Jahr 1856 enthielt:

Eisenoxyd	1,03
kohlensauren Kalk	1,15
schwefelsauren Kalk . . .	1,49
Chlormagnesium	0,55
schwefelsaures Natron . .	1,04
Chlornatrium	82,11
organische Materie . . .	0,83
Wasser	2,88
Kieselsäure und Bergart .	5,53
	96,61

Wenn Thiere unmittelbar Mineralstoffe verzehren, so geschieht es aus besonderen Nebenursachen.

Das wühlende Schwein verschlingt nur unabsichtlich Erde, überdieß befinden sich in dem Schlamme zumeist zahllose Infusorien, welche es auch bei den Fischen zweifelhaft machen, ob es unter ihnen viele Pflanzenfresser gibt.

Wir haben bei sehr zahlreichen Oeffnungen von Fischen, die,

wie man sich ausdrückt, von Schlamm oder verfaulten Pflanzentheilen leben, vorzüglich nur thierische Körper, Larven, Wasserinsekten, Bacillarien und Diatomeen 2c. gefunden.

Hühner fressen Steinchen, die sich im Magen unverdaut wiederfinden.

Die Pflanzenfresser erhalten mit den Pflanzen viele schwefelsaure Alkalien, noch mehr pflanzensaure (Apfel-Citronen-Weinsäure 2c.), welch letztere sich bekanntlich im Thierorganismus ähnlich wie beim Einäschern in Kohlensäure umsetzen.

Die Phosphate gehen in den Samen vorzüglich ein, vorwaltend an Bittererde gebunden.

Auch die Erden kommen als schwefelsaure und pflanzensaure Kalk- und Bittererdeverbindungen in den Thierorganismus.

§. 17.

Organische Nahrungsstoffe.

A. Stickstoffreie.[1]

Um sich das Vorhandenseyn nährender Stoffe in den Pflanzen klar vorstellen zu können, müssen wir früher erörterte pflanzenanatomische Verhältnisse ins Gedächtniß zurückrufen.

[1] Noch v. Weckherlin theilt die Nahrungsmittel in edle und unedle (!) ein, behauptet, daß erstere Nerven, Hirn, vielvermögende Muskeln (also etwa Verstand und Kraft), letztere aber Knochen, Haare, Klauen, Fett 2c. bildeten und es ist nicht wenig auffallend, daß demgemäß Feinschmecker, die gebildeten und reichen höheren Stände demnach die gemeinste Kost zu sich nehmen, da sie, was wenigstens Fett und geringere Muskulatur betrifft, welche jene erzeugen soll, darin offenbar den Arbeitern und Bauern vorgehen.

Und doch erregten die Unedlen mehr, die Edlen weniger! Oel, Wachs, herber Extraktivstoff (!) erregt mehr, als Zucker, Stärke und Kleber. Die Säuren der Kartoffeln unterdrücken die Nerventhätigkeit! Weckherlin Thierproduktionslehre S. 102.

Man sieht, auf welch' schwachen Füßen diese Art landw. Thierproduktion steht und sie gesteht es doch nur beziehungsweise, auf die Zerlegung in einfachere Stoffe, „wie Salze" hoffend, ein. Und das schlecht nährende Stroh nebst Körnern bildet das edle arabische Pferd; denn nicht intensiv nährende Gräser erhält das orientalische Pferd, namentlich das syrische und arabische, sondern Stroh, Gerstenstroh Jahrein, Jahraus — und Gerstenkörner als Hauptnahrung. Und doch wird mit beiden ein orientalisches Pferd in Friesland allmählig bei Weidegang plump.

Die hauptsächlichste Nahrung unserer pflanzenfressenden Hausthiere bilden in natürlichem Zustande die Appendicularorgane grüner Pflanzen. Blätter und Halme seltener Früchte und Samen, keine Wurzeln und Stämme. Die grünen Pflanzentheile sind daher vor Allem zu betonen und in unseren Zonen ist gerade jene Grünstoffentwicklung in gesellig lebenden Pflanzen, in Wiese und Wald, — als Gramineen und Laubholz — eine Wurzel des Nationalreichthums, der Viehzucht im Allgemeinen.

Aber Gras, Klee, Laubwerk — alles besteht aus Zellen, die Zellen selbst aus einem in Wasser unlöslichen Stoff, dem Zellstoff, der andere gelöste, sonst lösliche aber nun nicht gelöste — und endlich ganz ungelöste einschließt.

In der Zellwand schon lagern sich beständig Stoffe an und durchdringen sie, welche dem Verhalten nach Uebergänge von Gummi und Stärkmehl zur Cellulose (dem Zellstoff) bilden. Innerhalb derselben liegen zahllose grüngefärbte Kügelchen oder formlose Massen, von Grünstoff verdecktes Satzmehl, auch freies Stärkmehl, oft selbst Krystalle von Kalk ꝛc. oder von Zucker oder Kugeln von Oel oder Fett, auch Schleim, — endlich fehlt in den jüngeren Theilen nie ein membranöses, die Zellflüssigkeit gleichsam organisch bindendes Gebilde, der stickstoffhaltige Primordialschlauch mit den Zellkernen.

Betrachten wir den Zellstoff und die Stoffe des Zellinhaltes genauer.

Der stärkste Eichbaum hat am Ende aus Zellstoff sein Skelett so gut errichtet wie die Weißrübe oder die Aprikose, und doch wie hart widersteht jener mechanischen und chemischen Einwirkungen, dem brausenden Sturm wie der Gährung und Fäulniß im Wasser.

Der Zellstoff der Cedern am Libanon wie der Oelbäume in den Villen altrömischer Dichter ist tausende von Jahren unverändert geblieben, unsere Linden zeigen, soweit sie nicht hohl sind, immer ein beachtenswerthes Alter, — was erst Adansonien und andere Kolosse, die Erinnerung an auffallendere Erdbildungsepochen der Urzeit tragen können. Der Zellstoff des Mumienhemdes hat gleichfalls Jahrtausende überdauert.

Der Zellstoff ist dem Stärkmehl isomer zusammengesetzt, in Wasser und Säuren unlöslich, doch wird er von stärkeren Säuren bei längerer Einwirkung auch in Dextringummi und endlich Zucker

umgewandelt. Selbst Alkalien lösen kleine Mengen davon auf, zunächst wohl nur die die Zellen verkittende, die zwischen sie diffundirte Substanz, wie man beim Kochen langgestreckten Zellgewebes z. B. der Baste von Lein, Hanf, Nesseln 2c. leicht beobachten kann. Diese verkittende Substanz ist aber ebenso wie die incrustirende in jungen Zellen noch nicht vorhanden. Um so leichter sind diese selbst den zersetzenden Einflüssen zugänglich, viel schwerer, wenn sie älter, incrustirt von innen und außen sind. Dann werden nur mehr diese Stoffe selbst leichter, die Zelle schwerer angegriffen.

Des Zellstoffes ist soviel in der Nahrung der Pflanzenfresser (Heu, Grumet, Stroh), daß die Frage von seiner Ernährungsfähigkeit uns beschäftigen muß. Da aber die incrustirenden Stoffe erst die Zelle zum Holz umbilden, so sollte man bei wissenschaftlichen Untersuchungen den Zellstoff nicht mit Holzfaser verwechseln und so auch sogar benennen, um so weniger, als sich auch keine Faser sehen läßt. In den Kleearten wechselt die „Holzfaser" zwischen 18—35 Proc. des Trockengewichtes (Way), bei den Gräsern zwischen 19—39 Proc. Viel höher stellt sich der Gehalt an „roher Holzfaser" selbst bei Rübenblättern und Wicken nach Völker.

Der letztere gibt von der Wicke 57 Proc. Holzfaser, Wolff 26 Proc. Trockengewicht an. Dergleichen Bestandtheile wechseln noch mehr, als selbst die Aschenbestandtheile.

Es ist wahrscheinlich, daß die erste Metamorphose der rohen pflanzennährenden Lösung Dextringummi und die zweite Cellulose sey. Zucker als Mittelglied ist nicht überall nöthig. Die Cellulose wird durch starke Säuren zersetzt oder doch in verwandte Kohlenhydrate, zunächst Amyloid und Amylum selbst umgewandelt, daher nach der Behandlung mit Schwefelsäure oder Salpetersäure mit Jod blau gefärbt. Doch auch umgekehrt gelingt oft die Färbung und manchmal schon direkt.

Kranke Kartoffeln liefern einen Stoff, der auf die Cellulose lösend wirkt, wie ein Ferment (Mitscherlich).

Es gibt indessen viele Arten der Gattung Cellulose und wir selbst haben in dem Verhalten der Cellulose von Algen der Süßwasser wie andere in jenem der Fucoideen dieß nachgewiesen.

Das Stärkmehl ist eine an Arten noch reichere Gattung von Kohlenhydraten, unlöslich im kalten Wasser, aufquellend und bis

zum filtrirbar werden etwas löslich in heißem Wasser (schon bei 72°), mit Jod zu färben, sonst geschmacklos.

Die bekannteste Art, das Stärkmehl der Kartoffeln, Rüben, Getreidesamen, bildet mit heißem Wasser Kleister und färbt sich mit Jod blau, ist in concentrischen Schichten gelagert, leicht in Dextringummi und Zucker umzuwandeln.

Eine andere Art quillt mit heißem Wasser nur zu einer Gallerte auf, mit Jod sich gelb färbend und in den Flechten vorkommend (Moosstärke). Man gibt die Carragheenflechte als Viehfutter, wie das Rennthier sich isländisches Moos und andere Flechten sucht. Eine dritte ist häufig in Wurzeln und Knollen der zusammengesetztblühenden Pflanzen, — in den Knollen der Georginen, der Wurzel des Löwenzahns, der Schwarzwurzel ꝛc. — bildet keinen Kleister mit heißem Wasser und wird von Jod nur gelb gefärbt, — Eigenschaften die es mit der vierten und häufigsten aller Arten, dem Satzmehl der grünen Pflanzentheile, gemein hat. Diese kaum noch anerkannte Art ist für uns die wichtigste, weil in größten Massen zum Futter kommend. Sie läßt sich aus fast allen grünen Pflanzentheilen mechanisch auswaschen, sinkt dann zu Boden, gibt an Alkohol den Farbstoff und Fett, an Aether bloß das letztere ab und bleibt als ein grauweißes Pulver, das sich dem Inulin höchst ähnlich verhält, zurück, — verschwindet bei der Verdauung.

Die Umwandlung der äußeren Stärkmehlschichten in grünen Farbstoff, der stickstoffhaltig ist, und Fettwachs, läßt sich an vergrünenden Kartoffeln mikroskopisch beobachten. Es schwindet Stärkmehl auf Kosten der Fettbildung, unter Sauerstoffabgabe, es bildet sich Pflanzensäure und das Alkaloid. (Solanin.)

Eine stärkmehlartige Faser, namentlich in den Kartoffeln, gibt es nach unseren Untersuchungen nicht. Das so bezeichnete ist reine Cellulose, nur aber etwas schwierig darstellbar.

Die Samen der Getreidearten enthalten etwas über 60 Proc. Stärkmehl, die der Hülsenfrüchte über 37 bis 50 Proc., das Maismehl an 78, der Reis 86, die Kartoffeln — getrocknet — über 70 Proc. Stärkmehl.

Der Zucker ist im Wasser löslich, der Gährung fähig, von süßem Geschmack und niemals organisirt vorhanden, wie dieß doch bei der Stärke und Cellulose der Fall ist.

Aber wie es leicht ist, verschiedene Kohlenhydrate in Zucker überzuführen, den Zucker selbst wieder in Schleimsäure, Milchsäure und flüchtige Fettsäuren, so sind auch die Arten oder Modifikationen desselben im Pflanzenreich, namentlich in den grünen Pflanzentheilen sehr zahlreich. Die Uebergangsstufe des Zuckers ist eine Gummiart, das Dextrin — und überall, wo man es mit diesem zu thun hat, ist man dem Zucker auf der Spur. Untersuchungen werden lehren, ob jenes sich bei der Verdauung diesem ähnlich verhält.

Die erste Art desselben, Rohrzucker, ist häufig im Zuckerrohr, den Maisstengeln, den Runkelrüben, dem Ahorn ꝛc. und wird durch Säuren leicht in Traubenzucker, als welcher er nur gährungsfähig ist, umgewandelt, vielleicht schon in den Pflanzen (durch organische Säuren — Schloßberger).

Die zweite Art dieser Gattung, Traubenzucker, auch Honigzucker, Harnzucker, Stärkezucker und Krümmelzucker genannt, findet sich in den meisten süßen Früchten (14,78 Procent im Durchschnitt wird bis zu 100° längere Zeit erhitzt zum unkrystallisirbaren Fruchtzucker (Glycose, Schleimzucker), reducirt schwefelsaures Kupferoxyd mit Kalilösung schon bei geringem Erwärmen, direkt gährungsfähig. In diese Art wird Stärkmehl bei der Bier- und Branntweinfabrikation künstlich umgewandelt.

Kartoffelsyrup soll auch durch Gegenwart stickstoffhaltiger Körper in Milchsäure übergeführt werden.

Eine große Rolle bei Ernährung der Säuglinge spielt eine dritte Art, der Milchzucker, der fast schwerlöslich in Wasser (1 Thl. auf 6 Thl. kalten Wassers) und wenig süßend, sonst krystallisirend, sich bei Gegenwart von Casein allmählig in Milchsäure und Buttersäure umsetzt. Er ist nur langsam der geistigen Gährung fähig (Branntwein aus Pferdemilch bei den Tartaren — Kumiß.)[1]

Daß sich bei keimendem, vielleicht auch bloß in der Wärme erweichten Samen Milchzucker bilde, ist ebenso wichtig für die Ernährungsfähigkeit solcher Substanzen, als die häufige Bildung von Milchsäure bei Zubereitung von Nahrungsmitteln, z. B. das Einsäuern grüner Futterpflanzen, des Klees, der Rüben ꝛc.

[1] Jedoch gewiß unter Zuckerzusatz, — vielleicht von Honig, denn uns gelang bei wiederholten Versuchen niemals aus gährender Stutenmilch ein erwähnenswerth alkoholhaltiges Destillat zu gewinnen.

Die zahlreichsten Modifikationen bietet aber unter allen stickstofffreien einfachen Nährstoffen die Gattung der Gummiarten, wozu wir das Stärkegummi (Dextrin) und die im Wasser nicht löslichen, sondern nur aufquellenden Schleime rechnen. Nicht organisirt, in Alkohol und Aether unlöslich, sind sie in allen Pflanzentheilen vorhanden, aber von Pektin- und Proteinkörpern, von Salzen und Zuckerarten oft schwer zu trennen, oft in Cellulose übergehend. An ihnen hängen Basen und Salze ganz vorzugsweise, auch Harze und Oele. Sie bilden gerne Emulsionen.

Jedermann kennt das Gummi unserer Kirsch- und Pflaumenbäume, den Schleim der Althäawurzeln und Blätter, der Orchisknollen, wo er in Stärke überzugehen scheint, wie Kartoffelstärke im kalten Wasser allmählig Schleim wird.

Die nächsten Verwandten des Schleimes und des Gummi sind die stickstofffreien Dicksäfte oder Pektinkörper, welche, durch größeren Sauerstoffgehalt ausgezeichnet, gleichfalls in Wasser und Alkohol unlöslich, aber mit Wasser Gallerte bildend, in den Wurzeln und Früchten vieler Pflanzen sich finden. Möhren, Runkeln und Weißrüben, Aepfel und Birnen sind reich daran. Aber der Stoff ist sehr leicht veränderlich. In den Fruchtgelees (sogen. „Kraut" im gröberen Zustande) ist Pektinsäure mit Zucker und andern organischen Säuren, z. B. Aepfelsäure, gemischt.

Der Pflanzenschleim als Gummiart (Tragant, Bassorin) geht in Pektin über oder umgekehrt.

Die Fette haben als Bestandtheile der Pflanzen neuerlich mehr Beachtung als früher gefunden. Es gibt keine Pflanzen, die nicht solche, freilich oft mehr wachsartig, enthielten. So in allen grünen Pflanzentheilen, wo das Fettwachs nebst dem Farbstoff das Satzmehl überzieht. So auf den Blättern als blauer Reif, in den verschieden gefärbten Pilzen und Flechten, oft als Excret in großen Massen bis zur technischen Benützung.

Noch mehr findet es sich in den Samenlappen einiger Pflanzen, wie bei den Cruciaten (Reps, Leindotter), dem Mohn, den Sonnenblumen, dem Sesam, dem Lein und Hanf, den Nüssen, der Pistazie, auch in dem Fruchtfleische wie bei den Oliven und mehreren Palmen. Daß es schon in der Jugend bei den Cruciferen in den Cotyledonen vorkommt und hier nicht aus Stärkmehl gebildet wird, wie manche

annehmen, sowie über seine Bedeutung beim Keimen ist schon oben gesprochen worden.

In welchen Verbindungen die Fette in den Pflanzen vorkommen, ist noch nicht hinlänglich ermittelt. Durch den Streit, ob bloß aus dem Fett der Nahrungsmittel wieder Fett im Thierkörper entsteht oder ob auch durch Umwandlung der Kohlenhydrate oder letztere allein, ist der Fettgehalt derselben vielfach ermittelt worden.

14 Weizensorten enthielten nach Peligot:

Fettsubstanzen zwischen 1,0—1,9 wechselnd.

Das meiste Fett enthielt polnischer, spanischer und taganroger Weizen.

Oelkuchen (von Lein) enthielten nach Way zwischen 7—16 Oel.

Erbsen enthielten getrocknet zwischen 1,19—1,85

Bohnen „ „ „ 1,29—2,05

Unter den Gräsern, bei 212⁰ F. getrocknet, enthielt nach Way Fettmaterie:

Gras von Wässerwiesen .	6,53
Poa trivialis	3,67
Phleum pratense . . .	3,55
Cynosurus cristatus . .	3,54
Holcus lanatus	3,56
Anthoxanthum odor. .	3,41

Den niedersten Fettgehalt Bromus mollis mit 2,11; von Kleearten und anderen künstlichen Futterpflanzen enthielt:

Trifolium medium . .	4,77
Tr. procumbens	4,67
T. repens	4,38
Medicago lupulina . .	4,06
Trifol. pratense (perenne)	4,09

Den niedersten Fettgehalt: Achillea millefolium mit 2,51.

Papaver Rhoeas mit 4,65 und Ranunculus acris mit 4,28 sind bemerkenswerth.

Eine andere Reihe stickstoffloser Verbindungen geht mit den Nahrungsmitteln der Pflanzenfresser ein, es sind die seltener frei, häufig aber als saure Salze noch öfter als Neutralsalze in den Pflanzen vorhandenen organischen Säuren, — Weinsteinsäure, Kleesäure, Aepfelsäure, Citronensäure vor allen. Der Kartoffelsaft reagirt sauer,

von den sauren Salzen desselben. Ihre große Menge bewirkt hier, wie bei der Fütterung des Krautes, leicht Diarrhöen, nicht das Solanin, wie ich zuerst gezeigt habe. Bei den Blättern der Runkeln ist dasselbe der Fall. Dennoch haben sie Bedeutung für die Ernährung; sie zerfallen schon in Gegenwart eines Fermentes und einer alkalischen Basis in Kohlensäure und Wasser, verbrennen so langsam, rascher in der Blutbahn.

Die Kleesäure fehlt wohl keiner Pflanze, sie soll ja das Mittelglied zum Uebergang der Kohlensäure in die weiteren Kohlenhydrate des Pflanzenkörpers seyn.

Der kleesaure Kalk krystallisirt sogar oft in Pflanzentheilen und aus Cactusarten scheidet man ihn oft mechanisch in Massen aus.

Die Aepfelsäure findet sich gleichfalls in sehr vielen Pflanzen, wenn auch in Modifikationen, doch am häufigsten in Früchten, am wenigsten gesättigt mit Basen in den sauren — z. B. Schlehen, Vogelbeeren, Stachelbeeren, Berberitzen ꝛc. Neben ihr finden sich dann noch oft die anderen, — Citronen- und Weinsäure.

Eine für die künstliche Ernährung der Hausthiere wichtige Säure ist noch die Milchsäure und Essigsäure.

Die Milchsäure stellt in reinem Zustande einen farb- und geruchlosen, scharfsauren Syrup dar, der an der Luft Wasser anzieht, sich mit Wasser in allen Verhältnissen mischt und bei — 24⁰ noch nicht fest wird.

Sie entsteht aus dem Milchzucker bei Gegenwart von Käsestoff und macht auch Milch sauer (Milchsäuregährung); sie entsteht im Labmagen der Kälber, sie löst phosphorsauren Kalk leicht auf — und verwandelt sich leicht in flüchtige Buttersäure.

Es war uns auffallend, daß die kleinen Steine im Magen selbst junger Tauben, dann der Hühner, nicht mit Säuren brausten, obgleich das häufige Gestein auf den umliegenden Flächen (München) fast überall kohlensaurer Kalk war. Die im Magen und den Exkrementen befindlichen Steinchen sind fast durchaus Silikate, die mit den Exkrementen entleerten allemal.

Da nun diesen Thieren nicht die Möglichkeit der Auswahl zugetraut werden kann, so ist anzunehmen, daß die Kieselverbindung eben allein zurückblieb, die übrigen in den Magensäuren löslichen aber zersetzt wurden.

Ich gab einem Truthahn gewogene und gezählte Stückchen von hartem Wasserglas, welche so scharf waren, daß sie die Haut sehr leicht zerschnitten — der nach drei Tagen getödtete Puter hatte die volle Zahl der Steinchen noch im Magen, bei jedoch nur schwach vermindertem Gewichte, aber entschieden stumpfen Kanten und Spitzen. Der als Nahrung gegebene Haber war viel besser in seinen Spelzen zermalmt, als sonst der Fall ist.

Einem anderen Puter wurden Stückchen des Phosphorites von Amberg in den Kropf gebracht. Nach der Tödtung (nach drei Tagen) fanden sie sich unverändert im Magen wieder, keines in den Exkrementen.

Die Hühner geben, eingesperrt, nur sehr langsam die mitaufgenommenen Steinchen wieder von sich.

Die Milchsäure entsteht in eingesalzenen Pflanzentheilen durch die Gährung — so also bei dem eingesalzenen grünen Klee, Rüben, Kohl ꝛc. — sie entsteht neben der Essigsäure in Trebern und der unreinen Branntweinschlempe.

Die Essigsäure ist begreiflich in der alten Schlempe noch häufiger, da sie aus den Alkoholresten entsteht; zuckerhaltige Substanzen, vergohren, liefern zuerst Alkohol, dann Essigsäure. Oft ist der Verlauf sehr allmählig, die Menge des Alkohols sehr gering, und das Vorhandenseyn dieser Säuren wird ganz übersehen. Es ist aber für die Diätetik sehr wichtig, von ihrer Menge Kenntniß zu haben.

B. Die stickstoffhaltigen einfachen organischen Nahrungsstoffe.

Die Jungen unserer Haussäugethiere genießen, so lange sie saugen, Milch, die sich durch den stickstoffhaltigen Käsestoff auszeichnet, sie bekommen Mehltränke, in welchen der stickstoffhaltige Kleber besonders bemerkenswerth ist. Der Saft der Kartoffeln, Rüben, Möhren, ja der Saft aller Pflanzen, wenn er der Siedhitze ausgesetzt wird, läßt durch Gerinnen einen Stoff ausfallen, der stickstoffhaltiges Eiweiß ist.

Käsestoff, Kleber, Eiweiß sind die stickstoffhaltigen Bestandtheile, wie sie der Reihe nach dem Jungen eines pflanzenfressenden Säugethieres geboten werden, und zwar immer weniger im Verhältniß zu seinem fortschreitenden Alter, immer weniger auch zu seiner Wachsthumszunahme. Nur sey erwähnt, daß im dicken Colostrum des

ersten Säugens das Junge (z. B. Kalb) seine stickstoffhaltige Substanz mehr als Eiweiß und Vitellin (Dotterstoff) zu sich nimmt, ganz wie das Hühnchen im Ei.

Die einfachste Beobachtung zeigt, daß Faserstoff und Eiweiß im Blute, sie und ihre Abkömmlinge in allen Flüssigkeiten, dem Fleisch, den Häuten, den drüsenartigen Gebilden u. s. w. im Körper als feste Bestandtheile vorherrschen — sie sind die Massenbilder ganz vorzugsweise. Aehnliches gilt vom Käsestoff in der Milch.

Diesen drei Hauptstoffen des Thierkörpers entsprechen drei ähnliche in der Pflanze: Pflanzeneiweiß, der Kleber- oder Pflanzenfaserstoff, das Legumin oder der Hülsenstoff, auch Pflanzencasein genannt. Sie sind jenen sehr ähnlich und Alles spricht dafür, daß sie durch Verdauung und Assimilation nur in jene umgewandelt werden.

Diese einfachen, stickstoffhaltigen, organischen Nahrungsstoffe heißen in der Chemie allgemein Proteinkörper, und enthalten neben durchschnittlich 14—15% Stickstoff noch Schwefel, meist auch etwas Phosphor.

Sie sind in den Pflanzenzellen gelöst oder vorzüglich in dem stickstoffhaltigen Protoplasma und Primordialschlauch als organisirte Membran und als Zellkern, endlich als amorphe Massen (Kleber in den Samen) vorhanden, im Thierkörper häufiger organisirt. Alle kommen in 2 Modifikationen, gelöst und ungelöst, vor, sind vorwaltend von Phosphaten begleitet, löslich in Alkalien und alkalischen Flüssigkeiten, werden gelb gefärbt von Salpetersäure, violettblau von concentriter Salzsäure, dunkelgelb von Jod, fällbar aus Lösungen durch viele schwere Metalloxyde und Metallsalze, vorzüglich rothes und gelbes Blutlaugensalz.

Sie unterscheiden sich unter sich dadurch, daß Eiweiß nicht für sich gerinnt, sondern erst bei einer Temperatur von 55—75° R. bis zur Siedhitze, der Faserstoff des Blutes gerinnt außer dem Körper von selbst, der Kleber ist bald flüssig, bald fest schon präformirt, das Casein gerinnt durch Lab, bildet Häutchen beim Sieden einer dasselbe enthaltenden Flüssigkeit. (Milch.)

V.

Die Ernährung.

§. 18.

Verdaulich und nahrhaft.

In allen Nahrungsmitteln der Thiere sind also anorganische Stoffe, organische stickstofffreie indifferente Körper, Fette oder Säuren, endlich stickstoffhaltige organische oder Proteinkörper die hauptsächlichsten Gruppen, welche dem Thierkörper zur Ernährung geboten werden. Sie müssen zu dem Behufe auf ihrem Wege innerhalb des vom Munde bis zum After führenden Schlauches vielfach verändert werden, um in den Chylus ein- und in das Blut übertreten, diffundiren zu können, denn das können bekanntlich nur die Körper in gasförmiger oder flüssiger, vielleicht auch in emulsiver Gestalt.

Diese Veränderungen gehen nun durch den höchst wichtigen Akt des Körpers vor sich, den wir Verdauung nennen. Auch auf der Hautoberfläche und in den Lungen vereinigen sich Gase und Feuchtigkeit mit dem Körper, sie diffundiren gegen die Gase und Feuchtigkeit des Körpers; aber es ist dieß keine Verdauung, obgleich oft etwas Ernährungsfähigkeit damit verbunden ist. Die Verwandlung der Nährstoffe in Blutbestandtheile ist der letzte Akt der Verdauung, was darüber hinausliegt, fällt der Ernährung zu.

Ob ein Stoff leichter oder schwerer verdaulich sey, ist begreiflich von der größten Wichtigkeit, denn es hängt ja seine Nahrhaftigkeit davon ab.

Als allgemeine Sätze gelten in dieser Beziehung, daß

1) ein Nährstoff um so verdaulicher und relativ um so nahrhafter sey, je leichter er löslich ist — zunächst in Wasser und den Verdauungssäften — dann aber mittelst gegebener Zusätze und

Zubereitungen, welche letztere die Aufgabe jeder rationellen Kochkunst bilden.

2) Er ist um so verdaulicher und beziehungsweise nahrhafter, je näher er schon in seiner Metamorphose den Stoffen des Thierkörpers, vorerst den Blutbestandtheilen steht. Dieses erleidet indessen durch ersten Punkt viele Einschränkungen.

3) Gleiche Proportion an anorganischen, organischen, stickstofffreien und stickstoffhaltigen Nährstoffen vorausgesetzt, so ist das verdaulichere von zwei Nahrungsmitteln auch das nahrhaftere.

Ein Stoff kann aber verdaulich und doch nicht nahrhaft seyn.

Ernährungsvorgang.

Den ganzen Darmkanal umziehen in feinsten Netzgeflechten die Haargefässe des Blutes, auf der Oberfläche des Kanales ragen zahllose feine Erhabenheiten — die Darmzellen — empor und endlich noch andere drüsenartige Gebilde; sie alle sind bestimmt, die gelösten Nährstoffe aufzunehmen und dem Blute zuzuführen. Indem wir die in der Lehre von der Ernährung der Pflanzen schon aufgeführten Grundsätze der Diffusion und Osmose überhaupt ins Gedächtniß zurückrufen, bemerken wir hier nur noch, daß jedenfalls Zellen und deren Wände an Darmcapillaren, Blut- und Chyluscapillaren die äußerste Grenze zwischen den schon aufgenommenen und metamorphosirten Stoffen und den durch die Verdauung erst eingebrachten und gelösten bilden, durch sie also vorerst, dann von hier aus in die Capillaren selbst eindringen müssen, um das darzustellen, was man „Aufsaugung der Nährstoffe" nennt.

Diese Osmose, ein Ausdruck, der auch die am wenigsten gekannte Wirkung der organischen Kraft an sich einschließt, wird im Thierkörper gefördert durch Bewegung der verdichteten Säfte, indem immer dünnere an deren Stelle treten, gefördert durch Ausdünstung (auf z. B. 2642 Quadratfuß Oberfläche der Lungen [Lindenau] und 12 Quadratfuß der Haut des Menschen, was gegenüber von 24 Quadratfuß Darmoberfläche sehr viel ist), wird endlich am meisten gefördert und viel mehr geregelt durch die Nierenausscheidung. Sie wird beeinflußt von der Dicke der Membranen, der morphologischen und chemischen Beschaffenheit derselben, wie vorzüglich von der chemischen und physikalischen Beschaffenheit der diffundirenden Flüssigkeit,

dem Druck, unter dem sie stehen ꝛc. Es steht zu erwarten, daß allmählig die Gesetze der Osmose so weit werden erkannt werden, daß eine Theorie derselben die Aufsaugung nährender Stoffe im Körper und sehr viel damit Zusammenhängendes klar machen wird.

Es ist indessen nicht zu vergessen, daß der letzte Grundsatz auf die Bewegung der Moleküle zurückführt, auf die Erscheinung der Lösung mit oder ohne chemische Affinität. Die Moleküle der Nährstoffe, gelagert neben jene des Lösungsmittels, treten zu jenen des Zelleninhaltes der Darmcapillaren, Venencapillaren und Chylusgefässe, um neue Lagerung zu bewirken unter Einfluß von Wärme, Capillaraffinität, feinsten Oeffnungen von Zellwänden u. A. und unter den Nebenerscheinungen der Metamorphose. „Die bloße Verdichtung zweier Körper ist aber noch kein Argument für ihre chemische Verbindung" und eine bloße Anziehung zum Wasser genügt, die Verflüssigung eines Körpers darin zu erklären (Abhängigkeit des Diffusionsvermögens vom specifischen Gewichte der diffundirenden Flüssigkeit, endosmotische Aequivalente — Verdichtungscoefficienten).

Gelöste Stoffe werden im Darmkanale bald mehr oder allein von den Darm- oder Blutcapillaren, bald von den Lymphgefässen, oft von keinen von beiden aufgenommen, d. h. sie diffundiren verschieden gegen den Inhalt jener.

Am rascheſten werden Stoffe von den Darmcapillaren aufgenommen und es stehen der Reihe nach oben an alle neutralen Alkalisalze (Chlornatrium, Chlorkalium — Jodkalium, phosphorsaure, schwefelsaure, chlorsaure, salpetersaure Alkalien, pflanzensaure Alkalien, Säuren, Alkohol, Aether, flüchtige Oele, Riechstoffe, mehrere Alkaloide und Farbstoffe).

Sie haben meist auch ein starkes Diffusionsvermögen, so weit es Versuche zeigten und sind am verdaulichsten, wenn leicht diffusibel damit identisch ist. Auch gehen die meisten ohne Zersetzung dabei oder vorher in das Blut über, ohne Vorbereitung oder Umsatz.

Anders verhält sichs mit den Kohlenhydraten.

Der einfachste Stoff unter diesen, der die erste Umwandlungsstufe der nährenden Lösung, die in die Pflanzen eingeht, bildet, der selbst im Thierorganismus auch, jedoch aus einer höheren Stufe rückwärts, gebildet wird — das Dextrin, wird wie das Gummi der Pflanzen selbst — im Darmkanal auch nicht weiter umgeändert,

aber auch nur in kaum nachweisbarer Menge aufgenommen. Dieß gilt jedoch nur vom nicht weiter umwandlungsfähigen Dextrin, nur dem Stärkegummi als solchen, das sich nicht in Zucker verwandelt, was indessen wohl nur ausnahmsweise im Organismus vorkommt. Auch von Gummi gilt der Satz nur, soweit Versuche mit alleiniger Gabe desselben dieß gezeigt haben und die Umsetzung desselben in Zucker durch Verdauungsversuche noch nicht gelungen ist. Das reine Gummi ist aber auch eine seltene Erscheinung in den Pflanzen, welche die pflanzenfressenden Hausthiere erhalten und die im Wasser löslichen, durch Alkohol fällbaren, stickstofffreien, gummösen Stoffe der Pflanzenextrakte sind zahllose Modifikationen, deren Prüfung in Verbindung mit anderen Kohlenhydraten zusammen geschehen müßte.

Die erste feste Bildung der Pflanze ist die Zellwand, ihr erster organischer Inhalt dextrin- und zuckerartig neben dem stickstoffhaltigen Primordialschlauch. Die Zellwand in der jüngsten Bildungsepoche, die noch reine, von Incrustationsstoffen nicht veränderte Cellulose, ist von den Verdauungsflüssigkeiten erweichbar, löslich und der Metamorphose fähig. Die Ernährung mancher Nager vorwaltend durch Holzsubstanz, die Ermittlung eines Ferments für den Zellstoff (siehe oben), die Versuche zunächst von Haubner, der an 60% genossener Holzfaser (?) als vom Rinde verdaulich (nicht vom Pferde) nachwies, beweisen es. Präparirte Cellulose (Baumwolle) wurde nach von uns wiederholt angestellten Versuchen gänzlich unverändert von den Pferden mit den Exkrementen wieder ausgeschieden.

Von einer Kuh schwäbisch Limpurger Schlages wurden Futter und Exkremente genau gewogen und analysirt.

Sie hatte nur Heu und Treberwasser bekommen. Letzteres ist ein mit den Trebern gemischtes Wasser, das zuletzt rein ober jenen steht und abgeschöpft wird. Sie hatte im Durchschnitt von 3 Tagen 60 Pfd. 8 Loth lufttrocknes Heu zu sich genommen oder 30,125 Grm. (= 24,582 bei 100°). Das Treberwasser als frei von Cellulose und nur mit den Aschenbestandtheilen des Tränkwassers versehen (siehe Analyse) außer Acht gelassen — so enthielten jene 24,582 Grm. bei 33%, wie die Analyse zeigte, 8,002 Grm. Cellulose, wie sie weder durch Kochen mit 5% verdünnte Schwefelsäure, dann wieder 5% Kalilauge enthaltenden Wasser weiter ausgezogen werden kann.

Die Kuh gab nun in diesen drei Tagen an Exkrementen

1) Früh	28 Pfd.	24 Loth	}	51 Pfd. 8 Loth.
Abends	22 „	16 „		
2) Früh	22 „	16 „	}	46 Pfd. 8 Loth.
Abends	23 „	24 „		
3) Früh	20 „	8 „	}	36 Pfd. 24 Loth.
Abends	16 „	16 „		
				134 Pfd. 8 Loth.

oder 44 Pfd. 24 Loth im Durchschnitt.

Jene 134 Pfd. 8 Loth oder 67,125 Gr. Exkremente enthielten bei 17% fester Bestandtheile 11,407 feste bei 100° getrocknete Substanz. In dieser ist ein Plus an Asche, an Gallenharzen, an organisch thierischen Substanzen, die in Abzug kommen müssen.

Wenn man nun letztere mit 5% Kalilauge enthaltenden Wasser und mit 5% Schwefelsäure in Wasser, ganz so wie man Heu behandelt, um die Cellulose allein zurückzubehalten, kochte, so ergaben sich in 100 Gewichtstheilen 41,666 Cellulose (bei 100° getr.).

Es enthielten also jene 11,407 bei 100° getr. Exkremente 4,676 Gewichtstheile Cellulose (Holzfaser).

Das Heufutter enthält Asche	1,453	
Die Exkremente	1,254	
	0,199	Unterschied verschwindend.

Harz und Fett der Exkremente steht jenen im Heu procentisch fast gleich.

Es blieben also von	8,002	Grm.	Cellulose	des Heues
nur	4,676	„	„	der Exkremente und
müßten . . .	3,326	„	derselben	verdaut worden

seyn.

Dieser Berechnung ist wohl zunächst der Vorwurf zu machen, daß die Methode des Auskochens des Heues und der trocknen Exkremente mit schwefelsäurehaltigen und ätzkalihaltenden Wasser noch überhaupt zu mangelhaft ist, um sagen zu können, daß hiedurch alles Verdauliche als entfernt angenommen werden könne, dann daß sich die Pflanzenreste nach ihrem Durchgang durch den Darm ganz anders gegen diese Lösungsmittel, wie das Heu, verhalten mögen, daß die festen Rückstände der Exkremente eben ja das seyen, was durch Behandlung des Heues mit den genannten Lösungsmitteln

übrig bleibt. Aber die Schwäche der Methode ist für das Eine wie das Andere gleich geltend und daß die Cellulose nach dem Durchgang durch den Darm als gleichsam macerirt mehr aufgeschlossen sey, spricht eben für unsere Ansicht, daß die Darmsäfte sie angreifen und zur Verdauung löslich machen können. Jeder Botaniker, der die Entstehungsweise der Zellen kennt, wird gern zugeben, daß junge Zellen, also junge Pflanzentheile von Gräsern und anderen Wiesenpflanzen auch mit ihrer Cellulose viel leichter löslich seyn werden, als alte, incrustirte — verholzte.

Für die Verdaulichkeit junger Cellulose spricht schon theoretisch die Lösung der in der Zelle eingeschlossenen Nährstoffe beim Genusse ganzer Stücke, dann die Bläuung derselben durch Jod nach Behandlung mit starken Säuren (Schwefel- und Phosphorsäure). Es ist indessen klar, daß die Verdauung der Cellulose nur an Pflanzenfressern wird mit Erfolg studirt werden können.

Das Stärkmehl als unlöslich in kaltem Wasser muß, um aufgesaugt werden zu können, erst löslich gemacht werden. Zahlreiche Versuche zeigten, daß der Saft der Maul- und Bauchspeicheldrüsen die Fähigkeit hat, durchweichtes und vorzüglich noch verkleistertes Stärkmehl in Dextrin und rasch in Zucker umzuwandeln. Die Bildung von Milchsäure begleitet diese Umwandlung.

Wenn auch diese Umwandlung in der Mundhöhle schon beginnt, so wird sie in dem sauer reagirenden Magensafte doch nur schwach fortgeführt, am besten aber durch den Saft der Bauchspeicheldrüse oder den pankreatischen Saft und selbst noch durch den Darmsaft, wie Lehmann gezeigt hat. Diese Umwandlung geschieht viel schwerer an rohem d. h. nicht gekochtem oder verkleistertem Stärkmehl, und die Ausscheidung vielen unveränderten Stärkmehls mit den Exkrementen ist bei nur einiger Störung sicher.

Wenn aber Stärke in Krümmelzucker umgewandelt wird, was geschieht mit diesem selbst im Darmkanal, gleichviel ob er erst darin entstand oder direkt gleich hineingebracht wurde?

Versuche lehrten, daß weitaus nicht im Verhältniß zur Menge des im Darmkanal gebildeten Zuckers sich solcher im Blut, zunächst in der Pfortader, wieder findet, deßgleichen nicht in den Chyluscapillaren. Der Zucker erleidet also gleichfalls eine Umwandlung vor der Aufsaugung. Rohrzucker wie Krümmelzucker, ebenso der aus

Stärkmehl gebildete, unterliegen im Darmkanal größtentheils der Umwandlung in Milchsäure, theilweise auch in Buttersäure (Fettbildung).

Obgleich dem Thierfette am ähnlichsten als Pflanzenfett oder gleich als Thierfett, ist doch die Resorption der Fette und ihre Verdauung am schwierigsten zu erklären, einfach weil Fett und Wasser nicht gegeneinander diffundiren. Und der Thierkörper ist allenthalben mit wäßriger Flüssigkeit durchtränkt.

Nicht Mund- nicht Magensaft ändern die Fette, aber im Darm werden die Fetttröpfchen immer kleiner, im Chymus erscheinen sie als Emulsion. Die Lymphgefäße erscheinen nach Fettgenuß weiß, eben von dieser Fettemulsion her. Sie nehmen das Fett am meisten auf, nur wenig die Blutcapillaren. Offenbar üben Bauchspeichel (pankreatischer Saft) und Galle, die beide mit Fett-Emulsionen bilden, schon durch diese feinste Vertheilung großen Einfluß auf die Aufsaugung der Fette, ohne jene geht diese nicht so gut vor sich; ob aber dieß durch Verseifung der Fettsäuren und sofortige Reduction derselben in den Chylusgefäßen geschehe, oder durch Aenderung des Adhäsionsvermögens der Fette an den Darmzotten — kurz, wie es geschehe, ist noch nicht hinreichend klar.

Die Verdauung der Proteinkörper, Albumin, Fibrin und Casein und deren Abkömmlinge (nebst den leimgebenden Stoffen) geht im Magensafte zunächst vor sich und die Zumischung von alkalisch reagirendem Speichel ist hiefür ohne Einfluß, ja eher von Nachtheil. Die freien Säuren des Magens, Chlorwasserstoffsäure und Milchsäure, üben den größten Einfluß auf Zersetzung der genannten stickstoffhaltigen Substanzen und deren Umwandlung in Peptone (Lehmann). Zumischung von alkalischer Galle hebt nach Schmidt diese Wirkung geradezu auf, selbst wenn die saure Reaction noch besteht. Aehnlich wirkt der Bauchspeichel, aber beide hindern doch nicht die weitere Zersetzung der Albuminate, die als solche den Magen verlassen haben, im Darmsafte.

Die den Pflanzenfressern gebotenen Proteinstoffe sind in der Regel in sehr leicht löslicher Form geboten, was um so nothwendiger erscheint, als sie dieselben in viel geringerer Menge als Fleischfresser in gleichen Volumtheilen des Futters erhalten. Auch die Gerinnselform in der äußeren Schicht von Samen (Cerealien) scheint nicht

große Schwierigkeiten der Durchweichung und Lösung entgegenzusetzen, jedoch bei verschiedenen Thieren verschieden.

Eine Kuh wurde nach meiner Angabe längere Zeit nur mit kleingeschnittenem Stroh (Häckfel ohne Heu) und Kleie gefüttert, nachdem sie vorher Heu und Trebern bekommen hatte.

Das Thier, früh 5 Uhr zum erstenmal so gefüttert und um 7 Uhr abgefüttert begann um 8¼ zu ruminiren, es wiederholte dieß um 10½ und um 2 Uhr Nachmittags.

Bei der ersten Rumination befanden sich noch wenige Heureste von dem Futter des vorhergehenden Tages, aber die große Masse bestand aus bloßem Strohhäckfel, der also nur 5 Viertelstunden im Magen verweilt hatte.

Bei der zweiten und dritten Rumination waren gleichfalls etwas Heureste zugemischt, doch sehr spärlich.

Man erkennt Strohtheilchen von Cerealien unterm Mikroskop leicht an der Abwesenheit von Chlorophyll in den Zellen und, wenn durchweicht, an den sehr verwischten und sehr seltenen Spaltöffnungen, während Heutheilchen sie noch häufig zeigen.

Die Exkremente waren von früh 5 Uhr (dem Beginn der Fütterung) bis 12 Uhr Nachts noch Heuexkremente; erst um diese Zeit trat hellere Färbung ein, von Mangel an Chlorophyll herrührend, und zugleich fanden sich Strohhäckfeltheilchen, um 2 Uhr wurde dieß noch deutlicher und um 5½ Uhr früh waren es reine Stroherkremente.

Die Verdauung dieser Stoffe geht also viel rascher bei den Rindern vor sich, als man dachte. Dasselbe Rind, bloß mit angebrühter Kleie gefüttert, zeigte nach 12 Stunden noch keine Spur davon in den Exkrementen. Aber auch die vorher mit dem Strohhäckfel gefütterte Kleie erschien nur in den Pigmenthäutchen in den Exkrementen wieder; der Inhalt der stickstoffhaltigen Knorpelzellen war wie diese selbst verschwunden.

Wir können nicht umhin, hiebei auf die durch die Verdauung (Maceration) getrennte eigenthümliche Zellverbindung des Strohhalmes aufmerksam zu machen. Oft bleiben die verbundenen Wände von zwei aneinandergrenzenden Zellen allein übrig und zeigen dann ein sehr eigenthümliches, die Entstehungsgeschichte berührendes Aussehen.

Die eigenthümliche Umwandlung mancher stickstoffhaltiger Gifte, die in den Lymphgefäßen dann aufgenommen ohne allen Schaden sind, während sie ins Blut unmittelbar gebracht, rasch tödten, verdient hier Erwähnung.

Auch Diastase, die in den Biertrebern und Malzkeimen mitgefütterte, wird zersetzt (?) — d. h. als Pepton aufgenommen.

Die große Menge von Flüssigkeiten, welche als Speichel, Magensaft, Bauchspeichel, Galle und Darmsaft beständig in den Darmkanal ergossen wird und in 24 Stunden etwa den $6^1/_2$ Theil des Körpergewichtes beim Menschen ausmacht, begründet die Ansicht von der großen Bedeutung des Auslaugens und Durchweichens der Nahrungsmittel und der Abhängigkeit der Verdaulichkeit derselben davon. Die Flüssigkeit selbst kehrt verändert wieder in den Kreislauf zurück und ist wohl für Ausscheidung unbrauchbar gewordener Stoffe im Organismus von großer Bedeutung.

Wie schon oben erwähnt, wird die Verdaulichkeit eines Stoffes nach der Zeit bestimmt, die er braucht, um resorbirt zu werden, d. h. aus dem Magen und Darmkanal zu verschwinden. Wohl beginnt die Verdauung der Stoffe sogleich, aber sie währt verschieden lange

a. nach der chemischen Zusammensetzung, worüber bereits das Nähere gesagt wurde,
b. nach der physikalischen Beschaffenheit, Härte, Cohäsion, Verkleinerung ꝛc.
c. nach der Menge, in der die Nährstoffe eingebracht wurden.

In letzter Beziehung ist gewiß, daß die Verdauungssäfte aufgebraucht werden können und allmählig immer sparsamer zufließen, die Verdauungskraft sich erschöpft.

Lösliches Eiweiß, weniger haftes wird leichter verdaut, wie coagulirtes und großer Hitze ausgesetztes.

Wie die Wärme das Casein immer mehr erhärtet, zäher macht, zeigt die Käsefabrikation, die bloß auf die Beobachtung der Temperatur beim Coaguliren durch Lab schon mehrere Unterschiede von Käsesorten gründet. Das in der Magensäure gerinnende Casein der Milch wird vom Säugling leicht verdaut, wie schwer aber das bei 50—60° coagulirte oder gar der Siedhitze ausgesetzte? Gekochtes Fibrin wird auch schwerer verdaut, als ungekochtes und fein vertheiltes.

Leim verflüssigt sich sehr rasch im Magen.

Das Fett wird in den Oliven und sonstigen mit Oel übermäßig versetzten Nahrungsmitteln von den Südländern eben so leicht wie Thran von den Nordländern verdaut, ja die Emulsionen damit gelten für ebenso leichte Nahrungsmittel, wie etwa ein Eidotter bei uns, der in den festen Theilen mehr als zur Hälfte aus Fett besteht.

Dennoch sind größere Mengen Fett der Magenverdauung nachtheilig, indem sie die Stoffe einhüllend diese der Einwirkung der Magensäuren entziehen oder Veranlassung zur Bildung störender Fettsäuren geben.

Die meisten vegetabilischen Stoffe finden ihre Verdauung erst im Darme und der Magen der Wiederkäuer ist in dreien seiner Abtheilungen nur für Durchweichung (nebst Zerkleinerung durch Wiederkauen) bestimmt, bis der Labmagen die Proteinstoffe angreift und die Zersetzung der Kohlenhydrate in großen weiten Gedärmen nebst dem Blinddarm fortgesetzt wird. Dafür spricht schon die Weite des Cöcum bei den meisten Pflanzenfressern.

§. 19.

Die Zubereitung.

Aber das Thier erhält nicht ein Kohlenhydrat allein oder mehrere rein, ebensowenig Proteinstoffe — es erhält Gras, Rüben, Wurzeln, Körner, Trebern oder Schlempe, — also sehr verschieden zusammengesetzte Nahrungsmittel. Die in ihnen enthaltenen Nährstoffe können aber für die Verdauung vorbereitet werden, es kann dadurch die Funktion des Darmkanals erleichtert, die Ausnutzung der Nahrungsmittel erhöht werden.

Die Kochkunst der Menschen sollte keinen anderen Zweck haben, als durch Vorbereitungen mannichfacher Art die Nahrungsmittel leichter verdaulich und trotz vielfältiger Zumischung im rechten Verhältniß der Kohlenhydrate zu den Proteinstoffen zu erhalten. Aber diese sonst so nützliche wertheerzeugende Kunst, deren Grundlagen die Grundsätze der Chemie bilden, ist in ihren letzten Enden Sache des Gaumenkitzels geworden und man kann mit vollem Grund behaupten, daß Kühe und Pferde zur Zeit vernünftiger gefüttert werden, als Menschen, insbesondere jene, die mit 60 Gedecken oder mehr

speisen. Alle Arten von Zubereitung laufen vorzüglich auf Aenderung der physikalischen Eigenschaften, weniger der chemischen hinaus. Verkleinerung, Erweichung ohne und mit Wärme, Gährung — das sind die vorzüglichsten Wege, auf denen hierin gearbeitet wird.

Die erste und gemeinste Art der Zerkleinerung ist die von Heu und Stroh, — das Häckselschneiden, das Zerschneiden oder Stampfen von Wurzeln und Knollen, das Schroten von Sämereien.

Das Häckselschneiden kann nur unbedeutend als eine zu Gunsten leichterer Durchfeuchtung mit Verdauungsflüssigkeit vorgenommene Zerkleinerung gelten; sie wird vielmehr deßhalb vorgenommen, um andere den Thieren weniger genehme Nahrungsmittel oder etwa zu feuchte oder endlich zu intensiv nährende passender zu mischen. Die Thiere ziehen ungeschnittenes Heu und Stroh dem Geschnittenen bei freier Auswahl vor, aus dem ganzen Heu scheinen sich auch zum Wiederkäuen besser Ballen zu formen. Die Zerkleinerung erreicht bekanntlich nur beim Pferde einen höhern Grad, und es ist kein Zweifel, daß hier ein leichteres Durchdringen der Verdauungsflüssigkeit ermöglicht wird, was um so nöthiger ist, da das Thier nicht wiederkaut und der härtere Zellstoff entschieden schlechter als von den Wiederkäuern von ihm verdaut wird. Geschieht das Häckselschneiden mehr, um hartstengliches, schlechtes Futter den Thieren besser beizubringen, so muß dieß natürlich nicht so weit gehen, daß Stoffe gegeben werden, die entschieden ohne Werth oder verdorben sind. Es wäre begreiflich ja damit gar nichts gewonnen. Hartstengliches Grünfutter oder Trockenfutter müssen besser erweicht, durch Kochen, Brühen oder Gährung vorbereitet werden, das bloße Zerkleinern und Mischen hilft viel zu wenig zur eigentlichen Ausnützung. Daß dieses sogenannte „Beibringen“ nicht bloß nutzlos und schon der Unkosten halber dann nachtheilig ist, sondern auch gefährlich wirken kann, wenn schädliche Futterstoffe oder schädliche Pflanzen (Giftpflanzen z. B.) dadurch dem Futter in so verkleinertem Zustande beigemengt werden, daß sie das hungernde Thier nicht mehr ausstoßen kann, sondern ohne Wahl alles verschlingen muß, — ist nicht außer Acht zu lassen.

Das Häckselschneiden ist außer mit dem gemeinen Handhäckselstuhle oder Maschinen von Wasser getrieben noch selten mit anderen Geräthen bis jetzt vortheilhaft verrichtet worden. Um so mehr gelang es zum

Zerkleinern der Körner, Wurzeln und Knollen zahlreiche Geräthe mit Erfolg wirken zu lassen.

Das Verschlingen ganzer Knollen oder Rüben ist gefährlich, weil solche oft im Schlund stecken bleiben und Erstickungszufälle oder gefährliche Operationen zur Folge haben. Ihre Lebensfähigkeit im Magen (v. Weckherlin) wird bald genug aufgehoben und überdieß kehren sie zum Wiederkauen, also zur Zerkleinerung zurück, wie denn überhaupt das Thier naturgemäß solche vor dem Verschlingen verkaut. Auch hat ein Kartoffelstück seine Lebensfähigkeit nicht verloren. Nur Heißhunger, Störung ꝛc. treiben zum Verschlingen des ganzen Stückes.

Aber die Zerkleinerung der Wurzeln und Knollen ist deßhalb besonders nützlich, weil der Durchweichung viel mehr Flächen geboten werden, die zarteren Seiten der Schichte sich dem Eindringen der Verdauungsflüssigkeit bieten, ohne erst die harte und schwer zugängliche Epidermalschichte durchdringen zu müssen. Endlich reizen die Saftseiten der Stücke den Appetit des Thieres und vermögen es, auch damit gemengte Häcksel leichter aufzunehmen.

Nur wenn die Schnitte dieser Wurzeln und Knollen fein sind (Scheiben) und diese dicht auf einander liegen, tritt bald Verderben durch Gährung ein, außerdem aber verdunstet das Wasser der Oberflächen (Kartoffelschnitte) leicht, die Stücke behalten größtentheils ihre Lebenskraft und an der Luft ausgebreitet in trockenen Räumen ist ihre Zersetzung lange sistirt.

Die Spelzen der Cerealien sind bekanntlich entweder gar nicht mit den Samen verwachsen (Weizen, Roggen, nackte Gerste und nackter Haber) oder schließen sie bloß fast ein (Spelz) oder sind fast damit verwachsen, wie Gerste, und nur fester eingeschlossen, wie beim Haber. Außer den Spelzen umgibt die Getreidekörner noch eine besondere zarte Haut, oft von einer zweiten Membran gefolgt, und endlich kommt der Kern mit der äußeren Schichte, die in den Zellen die Kleberkügelchen enthält.

Bei den Gerstengraupen ist Spelze, Samenhaut und Kleberschichte entfernt, es bleiben nur die Stärkezellen, welche außerdem noch andere, auch stickstoffhaltige, Substanzen enthalten.

Die Körner müssen gut durchweicht seyn, wenn der Mund- und Bauchspeichel auf den Umsatz ihres Stärkemehles in Zucker einwirken

soll. Bei der Wärme des Magens oder Kropfes entsteht auch im gequollenen Korne Diastase, d. h. der stickstoffhaltige Zellinhalt der äußeren Schichte wirkt thätig auf die Metamorphose der Stärke.

Das gemalzte Getreide wie das Eingequellte braucht daher keine Verkleinerung. Auch jene Thiere brauchen sie nicht, welche Körner gut zu vermahlen im Stande sind, gesunde und kräftige Verdauungsorgane haben (z. B. das gesunde, nicht zu alte Pferd), ja es ist das Zerkleinern für sie als verweichlichend und die Verdauungskräfte schwächend anzusehen. Der Magen wird wie alle Organe durch strengere Uebung gestärkt, nur aber bis zu einem gewissen Stadium des Alters und im normalen Zustande.

Selbst Wiederkäuer verdauen in diesem Zustande ganze Körner viel besser, als man schon aus der Beschaffenheit ihres Magens abnehmen zu können glaubte.

Das Verkleistern, nicht bloß geschrotener, sondern feiner gemahlener Körner (v. Weckherlin) ist als solches nicht zu fürchten, denn einmal verkleistert Stärke erst in viel höherer Temperatur, dann aber geht sie gerade so erst in die Umsetzung in Zucker ein. Aber die Unmöglichkeit Bissen zu bilden und wiederzukauen mag allerdings bei vorwaltender Mehlfütterung stören, um so mehr, als viel Speichel zur Stärkezuckerbildung gehört, bei mangelndem Wiederkauen aber des erstern zu wenig beigemischt wird.

Man schätzt den Gewinn an Nährkraft durch bessere Ausnutzung des geschrotenen oder gequetschten Getreides gegenüber dem unzerkleinerten auf $^1/_{10}$ des Futterwerthes.

Das Kochen, Brühen, Dämpfen, Einweichen in warmem Wasser ist eine 1) die Lösung nährender Stoffe fördernde, 2) die Metamorphose mancher derselben schon einleitende Procedur, welche die Verdauung erleichtert und schwer lösliche Stoffe besser ausnutzen macht.

Die Gegenwart stickstoffhaltiger Substanzen in allen Pflanzentheilen wirkt in der Wärme fördernd auf die Zuckerbildung aus Stärkmehl, sie selbst lösen sich leichter, ebenso Gummi, Dextrin, Pectin ꝛc., die Cellulose quillt auf, der Schleim deßgleichen, aber in der Siedhitze und schon bei 70° R. und oft noch früher beginnen die meisten Eiweißkörper zu gerinnen, ihre Wirkung auf das Stärkmehl (z. B. die der Diastase) wird mit der Siedhitze aufgehoben,

aber jenes selbst wird darin verkleistert und den Speicheln nun leichter zugänglich, alle übrigen Kohlenhydrate werden stark verflüssigt.

Gekochte Massen, die in Umsatz schon begriffen sind, und die Wärme leitet diesen mächtig ein, wirken ansteckend auf viele andere damit in Berührung gebrachte Körper, was namentlich in hohem Grade dann gilt, wenn bereits Gährung eingetreten ist.

Durch das Kochen werden auch oft Säfte entfernt, welche in größerer Menge den Verdauungsakt stören. Dazu gehört nun zwar nicht das Solanin bei den Kartoffeln, das einmal, wie uns Versuche zeigten, viel weniger schädlich ist, als man sonst annahm und dann in viel zu geringer Menge auch in keimenden Kartoffeln vorkommt, wohl aber das an Salze sehr reiche Vegetationswasser mancher Wurzeln und Knollen, ja selbst von Blättern. So das Wasser der Kartoffeln und ihres Krautes, der Blätter, der Runkeln &c. ganz vorzugsweise.

Die Gährung ist überhaupt ein Akt, der den Umsatz nährender Stoffe kräftig anzuregen oder einzuleiten im Stande ist. Sie wird daher schon bei der gewöhnlichen Heubereitung benützt, wenn auch unbewußt, indem das eingepreßte trockene Heu immerhin sich etwas erhitzt und nach einiger Erwärmung allmählig trockner, brüchiger, wohl auch leichter verdaulich wird, was der Praktiker in den Unterschieden alten und jungen Heues zunächst bei Fütterung an Pferden sehr wohl bemerkt.

Wird das nur halb trockene Heu fest eingebanst oder aufgeschichtet, so tritt eine sehr heftige Gährung ein, deren Resultat endlich jene Metamorphose des Zellinhaltes ist, welche das Braunheu charakterisirt.

Nicht die darin schon vorhandenen aromatischen Stoffe sind es, die in Folge der Gährung frei werden und den guten Geruch erzeugen, der den Thieren dann so angenehm seyn soll, sondern es sind die solche Gährungsakte begleitenden und durch sie erst erzeugten flüchtigen Oele und Aetherarten, welche keineswegs, wie man fälschlich glaubt, den Thieren so angenehm sind. Dieselben ziehen solches Futter nur vor, weil ihnen der Instinkt bald die leichte Verdaulichkeit desselben gelehrt hat. Obwohl der Geruch ein Kennzeichen unverdorbenen Futters ist, so ist er doch noch nicht das Kennzeichen eines

sehr guten und die Redensarten von dem „aromatischen“ Heu, dem „Ruchgras“, das gar häufig dem sonst vortrefflich riechenden Heu ganz fehlt, vom ätherischen oder gar alkalischen Heuöl rc. gehören derselben Zeit an, wie Reinhardts Beschreibung der Selbsterhitzung, welche die wohlriechenden Pflanzensäfte in Dünste verwandelt, die alle schlechten Pflanzentheile durchziehen, schmackhafter und gedeihlicher, ja sogar die Kartoffeln selbst gelinde gähren machen sollen (v. Weckherlin Thierproduktionslehre S. 129). Diese Methode des Futteraufschließens durch Gährung ist auf viel zu kurze Zeit (und nur bis 18° R. Temperatur steigend) und mangelhafte Beobachtung gestützt, um empfohlen werden zu können.

Aehnlich den Vorgängen beim Einsalzen verschiedener dem Menschen dienlicher Nahrungsmittel wird auch für Thiere da und dort Futter eingemacht, eingesalzen, eingesäuert.

Bei Futterstoffen, die als Abfälle landwirthschaftlichen Gewerbsbetriebs gelten müssen und noch Reste der früheren Metamorphosen an sich tragen, z. B. Trebern mit etwas Bierwürze, Runkeln, Trestern, Zuckersaft, Schlempe, Zucker und Alkohol. Bei diesen setzt sich zunächst der eingeleitete Umsetzungsproceß fort. Der Zuckersaft wird Alkohol und Kohlensäure, der Alkohol wird Essigsäure, neben dieser entsteht jedesmal auch Milchsäure und die stickstoffhaltigen Bestandtheile untergehen in Veränderungen des Gährungserregers, zersetzen sich selbst, werden Hefe und zahlreiche Zwischenbildungen. Der Praktiker sucht die Umbildung bis zu den letzten unbrauchbaren oder schädlichen Produkten der Gährung, der Fäulniß aufzuhalten, setzt daher Kochsalz zu, stampft fest ein, um den Luftzutritt zu erschweren, bedient sich kühler Lokalitäten, tiefer ausgemauerter Löcher, bedeckt sorgfältig und schwert ein.

Er thut dasselbe mit Stoffen, die nicht Reste landwirthschaftlicher Gewerbsproduktion sind, sondern eigens zu diesem Zweck allein verwendet werden, z. B. mit grünem Klee, Kohl, Mengfutter, Rüben und Kartoffeln, alles begreiflich zerkleinernd und auf 100 Pfund der frischen Substanz 1 Pfund Kochsalz rechnend.

Theorie und Erfahrung empfehlen diese Methode außerordentlich, die Bildung der Milchsäure, als einer bei der Verdauung eine so große Rolle spielenden organischen Säure, ist von größter Wichtigkeit, doch könnte allzuviel Essigsäure schädlich wirken, gewiß zunächst auf

säugende Thiere, Rinder und deren Kälber. Im Zustande der ersten oder weinigen Gährung ist dieses Futter am besten, in jenem der letzten oder schleimigen am wenigsten gut, ganz schädlich gewiß in der Fäulniß.

Die Vorbereitung der Futterstoffe durch Gährung geschieht auch beim Brodbacken, begleitet von den Umwandlungen eines Theiles Stärkmehl in löslicheres Dextrin. So gewiß diese Vorbereitung, falls die Kosten nichts einsprechen, sehr rationell ist, so gewiß ist diese Fütterungsart für Wiederkäuer bedenklich, da die intensive Nährkraft des Brodes und die leichte Verdaulichkeit desselben mit dem Mechanismus ihrer Verdauungsorgane so wenig harmonirt. Brod an Kühe und Kälber bei Verdauungsschwäche verfüttert, zeigte sich uns jedesmal nachtheilig. Für Pferde ist bekanntlich diese Art Vorbereitung am meisten gerechtfertigt und auch in Uebung.

§. 20.

Das Verhältniß.

Wasserdunst, Kohlensäure, flüchtige Fettsäuren, Darmgase, Urin, Exkremente, Hautschuppen, hornige Gebilde, Haare, Federn u. A. werden vom lebendigen Thierorganismus ausgeschieden, der dadurch entstandene Verlust wird ersetzt, reichlicher, wenn der Organismus wächst, schwächer, wenn er in der Abnahme sich befindet und alt wird.

Aus dem Körper entweichen anorganische Bestandtheile (Salze zunächst), es entweichen Fette und Gase, stickstofffreie und stickstoffhaltige Substanzen. Nach der Menge, in der sie verloren werden, müssen sie ersetzt werden. Der Organismus will bald mehr kohlenstoffreiche, bald stickstoffreichere, immer aber alle vier Arten, — Mineralsubstanzen, Fette, stickstofffreie und stickstoffhaltige; er kann nicht leben, wenn eine gänzlich und andauernd fehlt, er kann auch nicht normal leben, wenn sie nicht in rechtem Verhältniß zu einander gegeben werden.

Gummi, Zucker, Stärke nähren nur, wenn auch Eiweiß oder Kleber dazu kommen, alle beide nur, wenn auch Salze sie begleiten und in dem Maße die einen fehlen, in dem Maße werden die anderen unwirksam und ein Ueberfluß der einen nützt nichts, wenn er nicht vom Ueberfluß der anderen immer in gleichen Verhältnissen begleitet wird.

Ein Nahrungsmittel wird die Idee vollkommenster Nahrhaftigkeit erfüllen, wenn die genannten vier Gruppen in jener Proportion

vorhanden sind, wie dieß in einem gegebenen Fall notorisch nahrhaftesten von der Natur gegebenen Nahrungsmittels sich findet, z. B. in der Milch für ein eben entwöhntes junges Thier, im guten Wiesengrase für einen erwachsenen Pflanzenfresser, im Fleische dieses selbst für einen erwachsenen Fleischfresser.

Aber die Nahrhaftigkeit ist nicht bloß von der Proportion, sondern auch von dem individuellen Bedürfnisse des zu nährenden Organismus abhängig und dieses Bedürfniß wechselt nach Alter, Constitution, Geschlecht, Klima, selbst Jahreszeit, — auch nach den Zwecken, fügt der Landwirth bei.

Die Nahrhaftigkeit setzt auch den passenden physikalischen Zustand des Nährstoffes voraus, die Möglichkeit leichten Zutrittes der Verdauungsflüssigkeit, die Verdaulichkeit.

Offenbar ist für Säugethiere das beste Verhältniß der vier Gruppen der Nährstoffe in der Zusammensetzung der dem Säugling vom Organismus selbst bereiteten Nahrung, der Milch, zu suchen, wie für die Vögel im Ei. Die erste Colostralmilch ist sogar dem Ei sehr ähnlich, dick, gelb, eiweiß und vitellinhaltig bei der Kuh, wie wir anderwärts gezeigt haben. Wie nothwendig ist diese wahre Dotterflüssigkeit dem jungen Thiere und doch entfernen sie Thoren oft ungenützt, als etwas „Unreines.“ ! !

Für den Menschen ist seine Milchproportion

10 stickstoffhaltige Substanz (plastische Nährstoffe)
10 Fett } 30 stickstofffreie Substanz oder Respirationsmaterial,
20 Zucker }
0,6 Salze.

Diese wäre für den jugendlichen Organismus normales Verhältniß, soll er mit anderen Nahrungsmitteln erhalten werden.

Hühnereier enthalten in 100 Theilen des Innern

10,72 Fett,
16,53 stickstoffhaltige Substanz im Eiweiß und Eidotter,
72,53 Wasser.

Die Kuhmilch enthält nach Boussingault in 1000 Theilen:

	stickstofffrei		
Stickstoffhaltige Substanz (Casein)	Fett	Zucker	Salze
34,0	39,0	53,0	7,0

		stickstofffrei		
		Fett	Zucker	Salze
Die Schafmilch: (nach Chevallier u. Henry)	45,0	42,0	50,0	6,0
Ziegenmilch: (die Obigen)	40,2	33,2	52,8	5,8
Schweinmilch: (nach eigener Analyse)	112,9 (nebst Albumin)	23,7	31,5	Salze nicht bestimmt.
Stutenmilch: (Stiptr. Luisc. und Bondt)	16,2	8,0 (?)	87,5	?[1]
Eselsmilch: (Simon)	16,74	12,10	62,31	nebst Salzen
Hundemilch: (Simon)	146,0	133,0	30,0	14,8

Das Fehlende von 1000 Theilen ist Wasser.

Aus diesen Proportionen geht nun hervor, daß:

1) Fleischfresser in der Milch gleichviel stickstoffhaltige und stickstofffreie Nährstoffe erhalten.

2) Daß Pflanzenfresser dieselben mit Ausnahme der in ihrer Heimath so beweglichen, sensiblen, Respirationsmaterial reichlich verwendenden Einhufer durchschnittlich in einem Verhältniß wie 10 : 25 bis 30, oder

1 Theil stickstoffhaltige Substanz auf 2,5 bis 3,0 stickstofffreie erhalten.

Mit dem Wachsthume der Thiere ändert sich die Proportion dahin, daß in Folge des größeren Bedarfs an Bewegung, Wärme, Umsatz rc. die stickstofffreien Nährstoffe in den Nahrungsmitteln zunehmen. Zuerst schon im Mehl, in den Körnern, dann im Gras und Heu, im schwachnährenden Stroh.

Diese Proportion ist ursprünglich viel einfacher gehalten worden, indem nach dem Vorgange Liebigs man bei dem allgemeinen

[1] Ich fand in der Milch einer Stute, die vor 16 Tagen gefohlt hatte

13,286 feste Bestandtheile.	In den festen Bestandtheilen waren:
86,714 Wasser.	4,201 Butter,
100,000.	4,790 Milchzucker und lösliche Salze,
	4,295 Käsestoff und Unlösliches.

Vorhandenseyn der Mineralstoffe in den Nahrungsmitteln nur auf zwei Glieder, auf stickstoffhaltige (Proteinsubstanzen) und stickstofffreie (Kohlenhydrate), wohin auch das Fett gezählt ward, Rücksicht nahm und letztere als zur Wärmeerzeugung bestimmt Respirationsmaterial, erstere aber als organische Thiersubstanz (Muskeln, Blut rc.) bildend plastisches Material nannte.

Die Erfahrung, daß Fett nicht bloß zum Verbrennen bei Luftzutritt bestimmt sey, sondern für sich allein schon und noch mehr bei Zusatz zu Kohlenhydraten wieder Fett bilde, also auch Stoff bilde im Organismus, erschütterte diese Eintheilung zuerst. In der That spielt das Fett eine wichtigere Rolle.

Auch stickstoffhaltige Substanzen geben bei ihrer Orydation im Organismus Respirationsmaterial, sie bilden selbst Fett (Blondeau) wie die Kohlenhydrate durch Fettbildung plastisch werden.

Wenn nun Lebensart, Constitution, Gebrauch, Klima, Alter, Geschlecht u. s. w. jene Proportion abzuändern im Stande sind, so kommt es darauf an, zu erforschen

1) die Grenzen, innerhalb welcher dieß für jedes einzelne Glied derselben ohne Störung des normalen Bestandes des Organismus geschehen kann;

2) welches ist für jeden gegebenen Fall die normale Proportion?

Der Weg, dieses zu finden, führte vorerst auf einfache statische Ermittlungen der Einnahmen und Ausgaben der im Wachsthum stationär gewordenen Thiere, dann der Bestimmung der Proportion selbst.

Die Aufstellung des geringsten Maßes von Nährstoffen, bei welchen der Organismus normal verharren kann, ist aber sehr schwierig und wird durch eine bestehende Luxusconsumtion sehr gestört. Der Organismus kann in der That durch Blut- und Lymphkapillaren mehr Chylus aufnehmen, als er zum Wiederersatz der Gewebe und zur Erhaltung der Funktionen braucht. Andererseits scheidet er auch schlecht ernährt immer noch nährende Substanzen wieder mit den Excrementen aus. Endlich werden Fette und Albuminate nur in einer gewissen Menge in einer bestimmten Zeit verdaut.

Wenn freilich in das Blut nur so viele Nährstoffe übergingen, als zur Respiration und Reproduktion nöthig wären, dann würde aus dem Deficit der Excremente daran leicht die jeweil normale Proportion zu finden seyn.

Man sieht sonach, daß die Bestimmung des Erhaltungsfutters und Produktionsfutters nicht so einfach ist, als die hierin übrigens sehr lobenswerth vorgehende praktische Landwirthschaft, lediglich auf Gewichtsbestimmungen gestützt, lehrte.

§. 21.

Das Beharrungsfutter.

Die ältere Landwirthschaft kannte nur das auch heute noch übliche Verfahren, den Futterwerth für Pferde, Rinder und Schafe, auch Schweine, besonders und nach empirisch gefundenen Futterwerthsskalen zu schätzen.

Man unterschied dabei große, mittlere und kleine ausgewachsene und noch im Wachsthum begriffene Thiere.

Ein großer Fortschritt war's, als man die Bestimmung des Körpergewichts des Thieres selbst zufügte und endlich nur ein Futter annahm (Heu) auf welches alle übrigen Futtermittel ihrem Effekt nach zurückgeführt wurden.

Aber die Ermittlung des lebenden Körpergewichtes ist schwierig und das Heu hat wie jedes Normalfutter bei verschiedenen Thierarten und noch mehr Gattungen sehr verschiedenen, von der Organisation abhängigen Effekt.

Die schönsten Erfolge aber gewährte der schon seit 1817 angeregte Unterschied des Futters in Erhaltungs- und Meliorationsfutter.

Die landwirthschaftlichen Schriftsteller von Ruf verloren indessen, wie Haubner, der beste thierärztliche Forscher in vorliegender Aufgabe, sehr richtig tadelte, bald bei Ermanglung tiefer physiologischer Kenntnisse die strenge Grenze, innerhalb welcher nur mit Erfolg vorerst gesucht werden konnte. Sie warfen den Zustand einer Inanitiation, eines langsam verlaufenden Aushungerns bei gerade möglichem Hinschleppen des Lebens mit dem himmelweit davon verschiedenen status quo derselben zusammen und Mangel jeder Produktion mit bloß gewinnloser Produktion; v. Weckherlin setzt gar noch bei, daß auch dann der Dünger nicht mehr in einem ordentlichen (!) Verhältnisse zum Futter stehe?

So interessant auch die Ermittlung dieser Zustände seyn mag,

so muß bei der großen Schwierigkeit der Aufgaben es doch vorerst genügen, nur jenes Futterquantum genau kennen zu lernen, was zur Erhaltung eines Thieres im gleichen Ernährungszustande, in gleicher Körperschwere hinreicht, was Haubner Beharrungsfutter nennt. Die Landwirthe haben in der Regel nur dieses gesucht, wenn auch bei falschen Begrffen.

Ein Thier in den Zustand versetzen, in welchem es gar keine Nutzungen gibt, also nicht Fett ansetzt, keine Milch gibt, keine Bewegung macht, nicht Wolle, Haare rc. bildet, heißt dasselbe in einen völlig abnormen, dem Tode zuführenden Zustand versetzen, in den Zustand der Inanitiation, welche der Inanition vorausgeht.

Denn auch das wilde Thier, das keine landwirthschaftlichen Nutzungen gibt, producirt Milch für sein Kalb, Wolle, Haare und äußert Kraft.

Dieser für die Physiologie des letzten Nahrungsminimums wichtige Zustand ist für eine landwirthschaftliche, wesentlich die Produktion im Auge behaltende Betrachtung ganz ohne Bedeutung. Der Landwirth will mehr produciren, als im normalen natürlichen Zustande producirt wird.

Viele Fütterungs- und Pflanzendüngungsversuche bewegen sich nur im Gebiete der Inanitiation und suchen dennoch praktische Lehren für den landwirthschaftlichen Betrieb abzuleiten.

Wenn man das Beharrungsfutter in Beziehung bringt mit dem Körpergewichte, so muß letzteres durch ersteres in gleichem Stande erhalten werden, dabei aber findet eine mäßige Milch-, Kraft- und Wollproduktion statt. Wenn mehr erreicht werden soll, wird es zum Produktionsfutter, wenn weniger, zum Hungerfutter.

Aber auch das Beharrungsfutter ist schwankend und ungleich nach Race, Alter, Geschlecht, Gattung, Klima, Lebensweise.

Vielfache schöne Ermittlungen haben den Landwirthen gelehrt, daß Wiederkäuer $1/_{60}$ ihres lebenden Gewichtes ($1^2/_3$) als Beharrungsfutter brauchen, Pferde $1/_{50}$. Aber jene geben dabei kaum $1/_{10}$ ihres lebenden Gewichtes alljährlich im Kalbe, niemals $1/_{30}$ in der Milch. Man hat eben wieder Zahlen vor sich, die bald in einem Inanitiationszustand, bald auf einem Beharrungszustand ohne ökonomischen Vortheil gefunden wurden, niemals die jährlichen Fluktuationen in Rechnung ziehen, sich überhaupt nur auf Beobachtungen für kurze

Zeiträume gründen. Die Erhaltung der Körpermasse im normalen Zustande im statu quo schließt aber beim männlichen Thiere die Verluste bei der Begattung, bei den weiblichen die Erzeugung von Kalb oder Lamm und Milch in sich. Dergleichen darf nicht als landwirthschaftliche Produktion angesehen werden und selbst die Erzeugung solcher Masse im Doppelten des Gewichtes des Thieres ist noch naturgemäße nicht künstliche Produktion. Das wilde Rind liefert auch ein Kalb von zehn Theilen seines Gewichtes Schwere und zwei Monate Milch zum Saugen, wenn auch nur zu $1/_{60}$ des lebenden Gewichtes, wie uns Versuche mit verwilderten Rindern aus Kleinasien (Euwaly-Smyrna) lehrten.

Auch finden wir nirgends genaue Versuche bei den Landwirthen, welche das auch sehr weite Ziel auf exaktem Wege zu erforschen strebten, die meisten, auch die des Herrn v. Riedesel und v. Weckherlin rechnen nur indirekt das Beharrungsfutter heraus, indem sie das Produktionsfutter annehmen und dieses durch willkürliche Annahme des ersteren.

Da nun ein Inanitiationsfutter (Hungerfutter), welches angeblich bloß das Leben (also doch die nöthige Wärme und den natürlichen Stoffumsatz) erhalten soll, aufzufinden ein landwirthschaftliches Unding ist, man müßte denn Inanitionsversuche zu physiologischen Zwecken machen wollen, so fragt sich, was ist Beharrungsfutter, d. h. das ein gleiches Körpergewicht bei normaler Entwicklung (mäßiger Fettbildung, Milcherkretion, Zeugungsstoff, Junges ꝛc.) erhaltende Futterquantum unserer Hausthiere? Dann erst sehen wir, was eigentlich Produktionsfutter zu nennen ist, denn jedes Futter producirt, auch das beim Aushungerungsversuch, nur eben weniger, als zur normalen Entwicklung nöthig ist. Es muß ja produciren, wenn es solches seyn soll.

Es ist klar, daß Beharrungs- und Produktionsfutter nur relative Begriffe seyn können. Sie drehen sich beide um die Statik der Einnahmen und Ausgaben des Körpers. Hören wir darüber die Physiologen!

Nach Barrals Versuchen blieb ein erwachsener Mensch in gleichem Gewichte und bei völlig ungestörten Funktionen mit einer gewöhnlichen Nahrung, von welcher auf 100 Gr. Einnahmen (sammt Wasser) die Ausscheidungen sich vertheilten

durch Lungen und Haut	{	34,95 Gr. Wasser, 30,55 Gr. Kohlensäure
als Harn und Fäces aber		33,95

Mehr als $^9/_{10}$ des eingenommenen Kohlenstoffes verbrannten zu Kohlensäure.

Nach Valentin betrug bei einem Pferde (Stute vierjährig) nach drei Tage langen Untersuchungen, und bei gleichbleibendem Körpergewichte (Differenz verschwindend) die Quantität der festen Auswürfe, das drei bis vierfache der Menge des ausgeschiedenen Urins, die Hälfte der täglichen Nahrung ging durch Lungen und Hautausdünstung wieder fort, mit dem Koth wurde mehr Wasser, als mit dem Urin entleert. Beide enthielten mehr Wasser, als die Ausdünstung. Der tägliche Wasserbedarf war $^1/_{14}$ des mittleren Körpergewichts.

Durch die Ausdünstung (Perspiration) ging mehr als das Doppelte von organischen Elementen weg. Die eingenommenen organischen Stoffe betrugen $^1/_{42}$—$^1/_{43}$ des mittleren Körpergewichts.

Das also war hier das Beharrungsfutter. Nach Valentin nahm ein vierjähriges Pferd von 850 Pfund Körpergewicht durch seine Nahrung binnen

9—10 Tagen so viel Wasser,
10—11 Tagen so viele feuerflüchtige organische Stoffe,
25—26 Tagen so viel Asche

ein, als sein Gesammtkörper Wasser, organische Stoffe und Asche enthält. Er enthielt aber bei 850 Pfd. Gewicht

Wasser	599,46
feuerflüchtige Stoffe	215,91
Asche	34,63
	850 Pfd.

Nach Boussingault fällt das Beharrungsfutter bei wachsenden Füllen unter $^1/_{35}$ ihres lebenden Gewichtes an Heuwerth.

Haubner berechnet aus Boussingaults Versuchen ein Beharrungsfutter für Pferde von $^1/_{40}$—$^1/_{42}$ ihres lebenden Gewichts in Heu, was auch mit anderen Berechnungen (siehe oben) und Annahmen (Pabst) mehr übereinstimmt.

Ein arbeitendes Pferd braucht $^1/_{32}$ seines lebenden Gewichtes (für 100 Pfd. 3,08 Pfd. Heu), durch achtstündige Arbeit würde also ein Plus von $^1/_4$ der Futtermasse verlangt werden.

Für Rinder sind bereits auch die Empiriker auf den Grund von Schätzungen auf höhere Werthe für das Beharrungsfutter gekommen. Nach Haubners Versuchen an Ochsen ist dasselbe auf $1/_{45}$ des lebenden Gewichtes oder $2 {}^{9}/_{20}$, also $2 {}^{1}/_{2}$ Pfd. per 100 Pfd. lebenden festzustellen.

Derselbe gründliche Bearbeiter dieses Zweiges der Thierproduktion setzt, auf exakte Versuche gestützt, für Schafe $1/_{40}$ ihres lebenden Gewichtes als Beharrungsfutter fest. Die Störung durch die Schur, d. h. das plötzlich stärkere Nachwachsen der Wolle, die keinen Stoffwechsel kenne, zu einer gewissen Zeit gegenüber dem Stationärbleiben später, darf nicht in Rechnung hier gezogen werden, da sie offenbar zum Produktionsfutter gezogen werden muß, das Beharrungsfutter eines Thieres läßt sich überhaupt nur finden, wenn es studirt wird, so wie es ohne alle künstliche Behandlung seinen Stoffwechsel vollführt, das Pferd also nicht angestrengt arbeitet, das Rind deßgleichen, beide unverschnitten; die Kuh keine Milch weiter als zwei Monate lang nach dem Kalben gibt, das Schaf nicht geschoren wird, sondern sich allmählig selbst haart.

Für Pflanzenfresser (nicht für das omnivore Schwein, für welches erst ein Futtermaßstab gefunden werden muß) nehmen die Neueren ein zwischen $1/_{35}$ — $1/_{45}$ des lebenden Gewichtes schwankendes Beharrungsfutter, im Mittel also $1/_{40}$ an. Sie schwanken zu höheren Werthen bei kleineren Körpergrößen, zu niederen bei größeren Thieren.

Kleinere Thiere verbrauchen mehr „Lebenskraft", wie sich die Alten ausdrückten, bei demselben Gewichte wie große. Es kann dieser größere Verbrauch nur auf Rechnung des Respirationsmaterials bei größeren Verdunstungsflächen (Haut und Lunge) gesetzt werden.

Da das Beharrungsfutter, auf diese Art festgesetzt, bedeutend von den älteren Annahmen (v. Riedesel und v. Weckherlin), um $1/_{3}$ durchwegs bis $1/_{40}$ statt $1/_{60}$ abweicht, von dieser Basis aus aber erst die Berechnung des eigentlich erst landwirthschaftlichen Werth habenden und beliebig immer wechselnden Produktionsfutters beginnt, so wäre ein Abschluß durch Wiederholung exakter Versuche sehr erwünscht.

Ein tieferes Eindringen in das Wesen des Stoffwechsels könnte nur mit einem Maßstabe in der Hand erfolgreich werden und Frerichs hat diesen zu finden versucht, indem er erforschte, welche Bestandtheile des Organismus denn eigentlich gewechselt werden und wie groß dieser Wechsel bei abgeschnittener Zufuhr ist.

Der Stoffwechsel findet nun zwar überall statt, aber in den festen organisirten Geweben in viel geringerer Stärke, ohne erheblichen Beitrag zu dem den Totalumsatz andeutenden Exkreten, als in den Säften, vorab im Blute, den Zellen desselben (Kügelchen) und dem Plasma. Das Blut ist, wie schon gezeigt wurde, der Dispensator aller Nährsubstanzen, viele von ihnen zersetzen sich schon in ihm, Flüssigkeit, Zersetzungsprodukte gehen in dasselbe über, bald zur Ausscheidung, bald zur Assimilation. Lungen und Nieren sind seine bedeutendsten Klärapparate, durch erstere gasförmig, durch letztere flüssig entweichen die Ausscheidungsprodukte des Stoffwechsels, durch diese werden vorzüglich die zerfallenen Stickstoffverbindungen, durch jene die Kohlenhydrate ausgeschieden. Also kann der Umsatz der letzteren durch Berechnung der am ganzen Körper ausgeschiedenen Kohlensäure, der Umsatz der Stickstoffverbindungen aus dem Harnstoff und einigen stickstoffhaltigen Säuren des Harns gemessen werden. Für die eingeführten Nährstoffe gilt als empirisches Werthmaß für Pflanzenfresser das Heu, für den Menschen die Proportion, als wissenschaftliches Werthmaß begreiflich auch für Thiere anwendbar.

Nach Frerichs Untersuchungen nun rührt der weitaus größte Theil der Ausscheidungen von den eingenommenen Nährstoffen und deren Umwandlungen schon im Blute selbst her, noch ehe sie zur Assimilation zu den Geweben gekommen sind und der Stoffwechsel ist bei Pflanzen- und Fleischfressern gleich; nur mit dem Unterschied, daß den ersteren die Kohlenhydrate vorzüglich das Material zum Respirationsproceß bieten, den letzteren die Proteinstoffe. Um dieß genau kontroliren zu können, maß er die Ausscheidung verschiedener Thiere ohne Zufuhr von Nährstoffen zu geben. Er fand dann, daß der Stoffwechsel eine durch die Art der Nahrung wenig oder kaum modificirte feststehende Größe ist. Er maß ihn für Proteinstoffe am Menschen und zwar bei alleiniger stickstofffreier Nahrung, was der Absicht nach voller Abstinenz hier gleich ist, und fand im Harnstoff für 24 Stunden eine Stickstoffausscheidung, die 60—66 Gr. Eiweiß entspricht, und zwar an ausgewachsenen Menschen.

Die schwierigere Messung des Kohlenstoffverbrauchs ergab für erwachsene männliche Individuen für 24 Stunden 210—240 Gr., für weibliche 160—200 Gr.

Die Messung des Umsatzes anorganischer Bestandtheile ward nach Valentin — aber an einem Pferde! — vorgenommen und als Resultat angenommen, daß dasselbe bei 850 Pfd. Körpergewicht zur Ernährung und Wachsthum außer dem im Harn und den Exkrementen gefundenen in 24 Stunden zurückbehielt

4,05	Loth	Kalk
0,25	„	Talkerde
1,48	„	Kieselsäure
0,07	„	Chlor
1,28	„	Schwefelsäure
35,8	„	Phosphorsäure
1,52	„	Alkalien.

Die Schwankungen in der Constanz des Stoffwechsels werden durch Arbeit, Bewegung, klimatische Zustände, die Härung und Mauserung (Abschilferungsproceß), Gemüthsbewegung u. s. w. verursacht.

Im Zustand der Inanitiation (Fettfütterung oder Kohlenhydrate im großen Ueberschuß) erhielt ich im Harn einer Kuh in 100 Kub.-Cent. nur 0,561 Harnstoff, 0,980 Hippursäure, welche zusammen 0,423 Stickstoff entsprechen. Die Kuh wog dabei am Tage der Untersuchung 760 Pfd. und gab in 24 Stunden 6000 Grm. Harn, also, die 100 Kub.-Cent. gleich 100 Grm. angenommen, 25,380 Grm. Stickstoff, was 161 Grm. Proteinsubstanzen entspricht.

Wenn im Heu im Durchschnitt der fünfte Theil von 100 Proteinsubstanz ist, so mußte das Thier zum Ersatz wenigstens dieses stationär bleibenden Verlustes an stickstoffhaltiger Substanz, täglich 3,220 Gr. Heu oder 6,4 Pfd. erhalten. Wenn man die geringere Bedeutung der Proteinstoffe für Pflanzenfresser gegenüber jener bei den Fleischfressern oder auch dem Menschen in Betracht zieht, die Verluste an Stickstoff durch Erhalation und Transspiration dazunimmt, so wird das theoretisch gefundene Resultat nicht so unwahrscheinlich, obgleich $^1/_{120}$ des lebenden Gewichtes weitaus nicht als Beharrungsfutter anzunehmen sind.

Weitere und zahlreichere Inanitionsversuche am Rinde werden die Frage klarer zu stellen im Stande seyn.

Es genüge vorerst, den Weg der Physiologen versuchsweise gezeigt zu haben. Wir fügen nur bei, daß bei einer Annahme von

stationärer Ausscheidung von 1 Gr. Harnstoff auf 1000 Gr. lebenden Gewichtes auch bei Pflanzenfressern in der Inanitionsperiode, wie Frerichs freilich nur nach Experimenten an Kaninchen angibt, etwas mehr als das Duplum herauskommt, was mit den gewöhnlichen Annahmen der Aelteren d. h. ihrem Conservationsfutter gut stimmt.

§. 22.

Das Produktionsfutter.

Wir haben schon oben gesagt, daß dem Begriff Futter wesentlich sey, daß es producire. Das Beharrungsfutter producirt gerade so viel um das durch den Stoffwechsel und die Fortpflanzung täglich verloren gehende wieder zu ersetzen, nicht mehr und nicht weniger. Der Landwirth will aber mehr produciren, er will mehr Fett, mehr Fleisch, mehr Milch, mehr Kraftäußerung, auch oft mehr und bessere Wolle. Diese Produkte werden nun von verschiedenen Nährstoffen erzeugt und der eine bildet mehr Fett, der andere fördert mehr die Kraftentwicklung und es kommt nun darauf an, nicht bloß das Quantum zu kennen, um welches das Beharrungsfutter zu gewissen Zwecken gemehrt werden muß, sondern auch die Qualität, die einzelnen Stoffe in den Nahrungsmitteln.

Vorerst aber producirt alles Futter nur dann, wenn jene von uns schon angedeutete Proportion zwischen anorganischen Bestandtheilen, Fett und anderen Kohlenhydraten und stickstoffhaltigen oder Proteinkörpern eingehalten ist. Was zu weit über die Grenzen der allerdings etwas dehnbaren Verhältnißzahlen fällt, ist soviel als unbrauchbar zur Assimilation. Die Dehnbarkeit der Verhältnißzahlen bewirkt aber die Varietäten der Luxusconsumtion, als auf Fett-, Milch-, Wolle-, Fleisch- und Kraftbildung hinausgehend. Aber trotz ihrer Dehnbarkeit gibt es doch bestimmte unüberschreitbare Grenzen.

Die Nahrungsmittel enthalten Mineralsubstanzen, Kohlenhydrate und Proteinkörper nicht bloß nach Boden, Düngung, Klima verschieden, sondern sie sind auch nach der Zusammensetzung, Vorbereitung, Thierart verschieden wirksam. Alle Nahrungsmittel also auf Eines, für Pflanzenfresser z. B. auf Heu zu reduciren, kann nur dann von Werth seyn, wenn dieses Werthmaß sich selbst im

hohen Grade allüberall gleichbleibt und die daran gemessenen Futtermittel nicht allzugroßen Schwankungen in Bezug auf die einzelnen Constituenten seines wahren Futterwerthes (Kohlenhydrate, Proteinsubstanz) unterliegen. Da dieß aber der Fall ist, so muß der bloßen Schätzung auch hier das Ergebniß der exakten Analyse substituirt werden.

Vorerst gelten als Cardinalsätze, daß alle eingenommenen Nahrungsmittel die Elemente des Organismus, den sie mehren und erhalten sollen, enthalten müssen, weil der Organismus kein Element bilden kann. Diese Elemente müssen in einer der thierischen Materie analogen Form vorhanden seyn. Der Stickstoff der Luft, selbst der des Ammoniak oder mancher Salze nährt den Thierkörper nicht. Auch nicht die stickstoffhaltigen Alkaloide (oft Gifte). Endlich müssen die Nährstoffe von den Verdauungssäften durchweicht, gelöst und so verändert werden, daß sie gegen Blut und Lymphe diffundiren können.

Frerichs fand, daß beim Menschen die Proportion sich in der täglichen Nahrung bei Körpergleichgewicht sich verhalten müsse: 60 Eiweiß zu 430 Amylum oder 250 Fett also wie 1 : 7, oder beim Fett wie 1 : 4,2.

v. Liebig berechnete das Verhältniß der Blutbilder zu den Wärmeerzeugern wie 1 : 4,7.

Thomson fand bei Messung der Einnahmen und Ausgaben einer Kuh das Verhältniß der ersteren zu den letzteren wie 1 : 8⅓. Man kann den Bruchtheil in Anbetracht der Schwankungen durch andere Einflüsse keck weglassen.

Nach Valentins Untersuchung am Pferde stellt es sich wie 1 : 6,6 (Frerichs).

Nach Haubner bei Schafen ebenso oder wie 1 : 7 was John bestätigt, der 1 : 7,3 nach gründlicher Untersuchung fand.

Es ist aber gewiß, daß der Mensch diese Proportion enorm und häufig ohne Nachtheil verändert (man denke an apicische Tafeln); dasselbe geschieht auch oft mit Thieren im wilden Zustande (Raubthiere); aber auch ihre Consumtion ist, namentlich in Bezug auf die Geschlechtsthätigkeit, die bei sehr vielen Thieren förmlich an die Zeit solcher Luxusconsumtionen gebunden erscheint, auch dann eine außerordentliche oder vieles wird ungenützt ausgeschieden.

Viel regelmäßiger ist Einnahme und Ausgabe bei unseren Hausthieren vertheilt und die ganze Kunst der höheren landwirthschaftlichen Thierproduktion besteht in der Regelung der Luxusconsumtion, des eigentlichen Produktionsfutters der alten Schule. Es ist aber in diesem Sinne ganz unmöglich, von einer bestimmten Zahl hier und zwar für mehrere Thierarten zugleich zu reden, wie etwa $1^2/_3$ Pfd. Heuwerth über $1^2/_3$ Pfd. sey Produktionsfutter.

Es gibt nur Ein Produktionsfutter, was man in das des status quo, d. h. der beharrenden Produktion und das der fortschreitenden oder mehrenden, welche je nach dem angestrebten Produkt verschieden ist, eintheilen kann. Wir begreifen letztere unter dem Titel der Ueberschuß- oder Luxusconsumtion. Vorerst sey aber von den Aequivalenten der Nahrungsmittel selbst die Rede.

§. 23.

Die Aequivalente.

In den Nahrungsmitteln sind die berührten Proportionen selten gegeben. Sie sind wohl beim Heu für Pflanzenfresser am häufigsten vorhanden, in der Milch und dem Fleische für Fleischfresser, aber in zahllosen anderen Nahrungsmitteln weniger oder gar nicht. So in den Cerealien wie 1 : 5 — 6, in den Hülsenfrüchten 1 : 2 — 3, in den Oelkuchen gar 1 : 0,7 (?), in den Kartoffeln nur 1 : 9—20, nicht minder in Weißrüben und Runkeln.

Wenn nun Nahrungsmittel für Menschen, Pflanzen und Fleischfresser gemischt gegeben werden, so ist leicht möglich, daß selbst bei der reichlichsten Gabe dennoch keine Produktion, wohl gar eine Abnahme, jedenfalls aber eine Verschwendung, ein Verfehlen des Zieles, eintrifft.

Es sind entweder zu viele Kohlenhydrate oder Proteinstoffe — die einen im Uebermaße gegen die anderen — vorhanden, um ausgenutzt werden zu können. Und nicht immer ist der Organismus im Stande, die richtige Proportion aus dem gegebenen Material herauszufinden und den Rest unschädlich zu entfernen. Krankheiten folgen nicht selten, namentlich in Zeiten außergewöhnlicher natürlicher Ausscheidung, wie der Federn- und Haarwechsel, Abschuppung und Abschilferung, der Reinigung u. A.

Es kommt somit darauf an: 1) in den gegebenen Nahrungsmitteln die richtige Proportion zu berechnen, 2) diese selbst nach dem Zweck, den man erreichen will, innerhalb der möglichen Grenzen zu modificiren und 3) das Quantum für die Ueberschußproduktion zu bestimmen.

Die Berechnung der Proportion kann nur auf Grund der chemischen Analyse vorgenommen werden.

Enthalten z. B. die trocknen Kartoffeln $1\frac{1}{2}$ Proc. Stickstoff, oder 9,9 Proteinsubstanz (oder 2,3—2,4 im frischen Zustande), wie durchschnittlich der Fall ist, so müßte ein Mensch, der, wie wir oben sahen, für den Tag 60—66 Grm. Proteinstoffe als Beharrungsnahrung braucht, täglich an 3000 Gr. oder 6 Pfd. Kartoffeln bei dem gewöhnlichen Feuchtigkeitszustande derselben verzehren, wenn er nichts anderes als Nahrung erhielte. Die Kartoffeln enthalten aber noch 16—20—25 Proc. Stärke und der erwachsene Mann braucht noch 210—240 Gr. Kohlenstoff zur Wärmebildung für den Tag. Einen kleinen Theil dieses Kohlenstoffes liefern zwar schon die oben genannten Blutbilder — die 60 Gr. Proteinstoffe oder Eiweiß und 66 Gr. Eiweiß enthalten 36 Gr. Kohlenstoff, von dem etwa 4,5 Gr. mit dem Harnstoff bei vollständiger Umsetzung fortgehen. Es wird indeß genügen, nur 20—25 Gr. C. vom Gesammtbedarf als von den Proteinkörpern schön geliefert abzuziehen, so daß also 190 bis 215 Gr. bleiben. Um letztere durch Kartoffeln zu geben, müßten bei 20 Proc. Stärkegehalt 1075 Gr. genommen werden.

Es ist klar, daß mit dem Genuß von 3000 Gr. Kartoffeln, welche erst den Proteinbedarf decken, fast das dreifache des Bedarfes an Kohlenhydraten, also zum Beharren zu viel, gegeben wurde. Es fragt sich nur, ob auch für die Ueberschußproduktion, z. B. zur Erzeugung von Fett. Ebenso gewiß ist, daß bei einer für die Wärmeerzeugung genügenden Menge von nur 1075 Gr. per Tag der erwachsene Mann um $\frac{3}{4}$ Proteinstoffe zu wenig erhält.

Es wäre nun sehr voreilig zu schließen, daß zur Herstellung einer Ernährungstafel (Nutritionsskala) nichts weiter mehr zu thun sey, als die Nahrungsmittel nach ihrem Gehalte an stickstoffhaltigen und stickstofffreien Bestandtheilen unter einander zu reihen. Gerade für den Landwirth, dem viel weniger am Beharren des Gesammtthiergewichtes,

als an Erzeugung einzelner Theile oder Stoffe (Fett, Milch — aber keine Knochen! oder diese und Kraft und kein Fett!) oder Ueberschußproduktion gelegen ist, beginnt die Forschung erst vorzüglich im Gebiete der Schwankungen, welche die angegebenen Proportionen zulassen. So braucht der wachsende Organismus (das Junge oder der von Krankheit und Erschöpfung sich Erholende) mehr stickstoffhaltige Substanz, als der Ausgewachsene. Die Milch ist den Jungen schon an sich überschußproducirend, sie hat die Proportion wie 1 : 2—3, die Muskelfaser (das Fleisch) steht ihr nahe und auch unsere Pflanzenfresser verhalten sich im Stadium des Säugens wie Fleischfresser, sie erhalten nicht minder im erstmaligen Saugen die Substanzen des Eies im Eiweiß und Vitellin des ersten Colostrum, wie wir unten zeigen werden.

Körperliche Anstrengungen, auch geistige, heftige Bewegungen, starke Arbeit fördern größere Ausscheidung stickstoffhaltiger Bestandtheile (Harnstoffzunahme im Urin), verlangen also reichliche Zufuhr an diesen.

Kohlenhydrate werden reichlicher verlangt in kalten und trocknen Gegenden oder Jahreszeiten, der reichliche Genuß des Fettes selbst in kalten Zonen scheint darauf zu deuten, obgleich auch in warmen Ländern dieselben in Oelform in großen Mengen (Oliven) verzehrt und verlangt werden.

Die Schwankungen im Verbrauch der Mineralsubstanzen sind weniger klar, doch am meisten noch in den Zeiten des Trächtigseyns, wo das Mutterthier begreiflich größere Mengen von Kalk, Phosphaten für das Skelet des Jungen braucht. Auch die Knochenbrüchigkeit in Folge zu schwachen Gehaltes der Nahrungsmittel an Phosphaten ist eine hieher gehörige Erscheinung.

Die größten Schwankungen im Bedarf zeigen sich beim Wasser, was indessen der Leichtigkeit allseitiger Zufuhr wegen geringe ökonomische Bedeutung hat.

Die größte Bedeutung haben indessen immer doch die blutbildenden Bestandtheile der Nahrungsmittel, weil sparsam in der Pflanzennahrung im Allgemeinen vorhanden, also theuer, weil Masse bildend (plastische Nährstoffe) und den ganzen Stoffwechsel gleichsam dominirend. Mangelhafte Zufuhr derselben erzeugt Blutarmuth, Dünnflüssigkeit desselben, Abnahme an Blutkügelchen, an Muskulatur

und Kraft. Die Individuen verkrüppeln dabei und die Wiederkäuer in armen Moor- und Haidegegenden bilden ein Seitenstück zu den menschlichen Kummergestalten in manchen Gegenden Europa's wie auch anderer Erdtheile.

Deßhalb auch ist vor nicht langer Zeit der Stickstoffgehalt allein schon als Maßstab zur Bildung von Futterwerthtabellen genommen worden, was schon nicht wegen der Unbrauchbarkeit mancher Stickstoffverbindungen, wie Gallerte und Alkaloide, noch weniger aber wegen der nicht minder großen Bedeutung der Kohlenhydrate geht.

Die ältere Landwirthschaft nahm für ihre Futteräquivalente oft nur den einfachen Trockengehalt eines Nährstoffes, da begreiflich „das Wasser nichts nähre."

Sie begnügte sich z. B. das Trockengewicht einer Kartoffel zu bestimmen und ihren Nahrungswerth darauf zu gründen. Sie sagte, ein Tagwerk Landes erzeuge dreimal so viel nährende trockne Masse in Kartoffeln, als im Weizen und schloß auf die Wichtigkeit des Kartoffelbaues, Philanthropen und Bevölkerungstheoretiker auf die Möglichkeit der Vermehrung der Menschen und der scharfsinnige Statiker v. Thünen behandelt sie in seinen Rechnungen noch so.

Man dampfte 100 Gewichtstheile Branntweinschlempe ab und erklärte den Rückstand wirksam gleich Mehl.

Die Ermittlung der empirischen Aequivalente ging großentheils gar nur nach Schätzung vor sich, oder schloß von 3 Schafhämmeln, einige Wochen lang beobachtet, auf Rinder, Pferde und Schweine für dasselbe Nahrungsmittel, oder sie wog ein für allemal das Futter und reducirte sämmtliche Naturaleinnahmen und Ausgaben für den Kuhstall und jegliches Alter wie Race auf Maß und Gewicht und stellte damit Zahlen und Nutritionswerthe fest.

Selbst die von Weckherlin'schen Wägungen (Thierproduktionslehre II. S. 188) die an 4 Kühen des Simmenthaler und 5 Stücken des hällischen Schlages ohne seine eigene Controle viermal im Jahre vorgenommen wurden, sind wohl interessante Andeutungen für die Praxis, aber ohne alles wissenschaftliche Fundament, weil auch ohne alle Analyse, ohne Ausscheidung des Stadium der Beharrung und dann der Produktion, jedoch mit beliebiger Vertheilung des Produktionsfutters auf Fleisch und Milch.

Nach Boussingault enthalten durchschnittlich 100 Pfd. lebenden

Gewichtes 3,66 Pfd. Stickstoff; um also jenes zu erzeugen, muß das Futter vorerst doch auch diesen Stickstoffgehalt zeigen; ist also die Beharrung und ihr Bedarf constatirt, dann können z. B. 200 Pfd. Roggenschrot und Roggenkleie, die etwa so viel enthalten, jenes lebende Gewicht erzeugen.

Ein Pfund Heu gebe 1 Pfd. Milch, heißt so viel, als aus 35 Gr. Proteinsubstanz des Heues werden 25 Gr. Käsestoff in der Milch.

Wir fügen dem noch folgende Sätze bei:

1) Die Produktion von Arbeit kostet die Differenz der Nahrung zwischen einem nicht arbeitenden und einem arbeitenden Thiere — gleiches Alter, Geschlecht und alle sonstigen Verhältnisse vorausgesetzt. Dieser Differenz entspricht gleichfalls jene des Körpergewichtes.

Der Gewichtsverlust stark arbeitender Thiere geht zunächst auf die Menge der Perspiration und Urinabsonderung vor sich.

2) Außer der Arbeit fällt alle übrige landwirthschaftliche Produktion durch Hausthiere auf Erzeugung von Fett, Milch und Proteinstoffen; was aber davon mehr erzeugt wird, als durch Beharrungsfutter erzielt wird, fällt dem Produktionsfutter oder der Luxusconsumtion anheim.

Das Produktionsfutter darf nicht als eine einfache Mehrung des Beharrungsfutters im Allgemeinen angesehen werden, denn es kommt darauf an, welche Grenze der Proportion ist zur Luxusconsumtion in der Art am nützlichsten, um das gewünschte Produkt in schnellster Zeit zu liefern. Dieß wird sich anders verhalten, wenn man Milch will oder Fleisch, oder Kraftäußerung.

Nach Johns Zusammenstellung aus Lawes Schaffütterungsversuchen äußert eine Körpergewichtsmehrung eine Mischung, welche die Proteinsubstanzen zu den Kohlenhydraten wie 1 : 5,5 enthielt. Offenbar findet dann eine Luxusconsumtion statt, d. h. es wird rasch producirt, aber ohne völlige Ausnutzung des Gegebenen. Es muß also eine Aenderung der Proportion zur Erzeugung gewisser Substanzen förderlich seyn. Das Rasche in der Produktion deckt zumeist mehr als zur Genüge die schlechtere Ausnützung und Schnellmast lohnt vorzüglich, häufig auch Halbmast, seltener Vollmast. Die lange Dauer der gestörten Proportion führt zur progressiv schwächeren Ausnutzung.

§. 24.

Nahrungswerthe.

Nachdem nun die alten empirischen Futteräquivalente sich als jeglicher gründlichen Erforschung entbehrend als unbrauchbar erwiesen haben, so fragt es sich, was besseres an deren Stelle zu setzen wäre?

Die Chemie der Nährstoffe hat dagegen ihre Nutritionstafeln zu setzen gesucht, indem sie vorerst die Analyse der Nahrungsmittel gab und den Ersatz der Proteinkörper und Kohlenhydrate daraus gegenseitig ableitete, dann indem sie das Verhältniß dieser zu jenen feststellte, wie bereits gezeigt worden ist. Aber nicht bloß, daß sie damit schon im theoretischen Ansatz gegen die empirisch gefundenen Zahlen hart verstieß, auch die Versuche selbst zeigten, daß der Nähreffekt nicht der theoretischen Zahl entsprach. Man fand die Zubereitung der Nährstoffe, die Verdaulichkeit, die Mischung derselben, Alter, Geschlecht, Race, Klima von so großem Einflusse, daß sie die feinen Unterschiede der Aequivalentzahlen in den Nutritionsskalen oft völlig zu verwischen im Stande waren und man zuletzt gestehen mußte, es könne gar keine allgemein geltenden Aequivalente geben, namentlich nicht für die eigentliche Ueberschußproduktion (das Produktionsfutter der Landwirthe), sondern dasselbe Nahrungsmittel habe nach allen eben aufgezählten Verschiedenheiten auch verschiedene Aequivalente. Das Mehl nährt anders, wenn gekocht oder gebacken, wenn mit Heu, wenn mit Fett, wenn allein oder mit mehr voluminösem Futter gegeben.

Nach Wolffs Versuchen konnten mit Heu allein Schafe nie ganz ausgemästet werden, während dieß leicht möglich war, wenn neben dem Heu noch concentrirtes oder Körnerfutter gegeben wurde. Auch ist die Fettbildung verschieden, je nach den Futterstoffen — auch bei gleicher Gewichtszunahme.

Man kann also nur nach speciellen Erfahrungen an Thieren einer Art und von bestimmter Race, selbst Schlag, bestimmten Alter, Geschlecht, unter gewissen Temperatur- und Feuchtigkeitszuständen ihres Aufenthaltsortes gemacht, sagen, was ein gegebenes Futter

a) in einer bestimmten Mischung (und Volumen);

b) in besonderer chemischen und physikalischen Beschaffenheit;

c) in bestimmter Zubereitung;

d) in welcher Proportion (der Mineralbestandtheile, Fett, Kohlenhydrate und Proteinstoffe)

für einen Effekt als überschußproducirend habe, die Berechnung des Beharrungsfutters vorausgesetzt.

Von diesem Punkte — dem Beharrungsfutter — an bis zu jenem Punkt, auf welchem die Grenze der Luxusconsumtion erreicht ist und für sie also ein zweites Beharrungsfutter eintritt, muß unter Berücksichtigung aller obigen Modalitäten der Versuch vorschreiten und so die theoretischen Aequivalente durch jene Modifikationen, die der Organismus, die Umgebung und das Nahrungsmittel setzen, corrigiren. Das Resultat werden dann die wahren Aequivalente seyn. Dieses Ziel ist offenbar erreichbar, selbst ächte Nutritionsskalen in pathologischen Zuständen müssen erhofft werden.

A. E. Wolffs Tabelle.

Inzwischen hat Wolff versucht, durch Aufstellung eines, man kann wohl sagen ideellen, verdaulich organischen Nährstoffes, der frei von Holzfaser, Wasser und Asche sey und den er = 100 setzt (darin 16,67 Proc. zu 83,35 Kohlenhydrat oder 1 : 5) und daran alle eigentlichen Futtermittel mißt — eine verbesserte Aequivalentenskala aufzustellen. Er hat sie selbst durch Feststellung eines Ausnutzungsäquivalentes, was gleichsam die von uns geforderte Beachtung wichtiger Modalitäten (siehe oben) ersetzen soll, von Fehlern zu reinigen und der praktischen Erfahrung anzupassen gesucht. Er will gefunden haben, daß bei Schafen sich genau $\frac{1}{3}$ des Nährstoffes im Heu sich der Verdauung entziehe und findet jene Ausnutzungsäquivalente durch Bestimmung der Holzfaser in jedem Futtermittel, da er jene als soviel wie unverdaulich ansieht, auch die mit ihnen verbundenen stickstoffhaltigen Nährstoffe. Aber dieses gerade ist der schwächste Punkt der Annahme, wie wir oben bei Erörterung der Verdauung der Holzfaser (Zellstoff) schon gezeigt haben. Ja die Analyse selbst, die chemische Bestimmung der organischen Substanzen in den Vegetabilien, ist noch sehr mangelhaft.

Die Annahme, daß, wenn in 100 Theilen Futter die stickstoffhaltigen Nährstoffe zu den stickstofffreien sich verhalten wie

1 : 3, 1 : 5, 1 : 7

nur eine richtige Ausnutzung stattfinde, ist noch zu wenig untersucht, noch weniger die Fähigkeit der organischen Elemente in beiden, sich zu ersetzen, am wenigsten die Rolle selbst, welche die näheren Bestandtheile, wie Fett, Stärke, Pektin, Dextrin, Gummi, Blattgrün, Cellulose und die Proteinsubstanzen einzeln und in Verbindung spielen.

Die Art der Berechnung der absoluten Aequivalente ist dem Landwirthe ohnedem in der Regel unzugänglich.

Will man indessen in Ermanglung besserer Tabellen für jede einzelne Hausthiergattung die Wolff'sche Tabelle benützen, so bemerken wir, daß der Ersatz eines Nahrungsmittels mit gleichem Nähreffekte (und Nährrichtung nach Dr. Körber) nur erfolgt, wenn in der Ersatznahrung ein gleiches Verhältniß von stickstoffhaltigen wie stickstofffreien Nährstoffen geboten wird.

Um dieß zu bewirken, muß je nach dem Ergebniß der chemischen Analysen zu- und weggethan und berechnet werden, wieviel dieß betragen muß. Es muß dem stickstoffärmeren Ersatzmittel ein stickstoffreicheres beigegeben werden und umgekehrt. 200 Pfd. Kartoffeln ersetzen 100 Pfd. Heu nur dann vollkommen, wenn auch das Verhältniß der stickstoffhaltigen Substanzen zu den stickstofffreien dasselbe wie im Heu ist.

Ein Beispiel mag zur Exemplifikation dienen.

Man wolle bei gleichbleibendem Nähreffekt 10 Pfd. Heu durch Stoppelrüben ersetzen. Im Heu stehen die stickstoffhaltigen Nährstoffe zu den stickstofffreien wie 1 : 5,17 — in den Stoppelrüben aber wie 1 : 6,46. Es ist also den letzteren eine stickstoffreichere Substanz — z. B. Saubohnenbruch — beizusetzen. Die Saubohnen enthalten 26,01 stickstoffhaltige Substanz auf 48,90 stickstofffreie oder im Verhältniß wie 1 : 1,88. Um zu finden, wie viel Bohnenbruch wir den Stoppelrüben zusetzen müssen, um ein Verhältniß, wie im Heu (1 : 5,17) zu erhalten, bedient man sich (nach John, E. Wolff und Dr. Körber) folgender Gleichung.

Die stickstofffreien Nährstoffe verhalten sich zu den stickstoffhaltigen der beiden Nahrungsmittel, wie das gesuchte Verhältniß, oder die Zahlen:

Bohnen.		Stoppelrüben.		Bohnen.		Stoppelrüben.	
48,90	+	5,30	:	26,01	+	0,82	= 5 : 1

Man multiplicirt nun die äußern und innern Glieder mit einander: 1 × 48,90 + 5,30 : 5 × 26,01 + 0,82 = 48,90 + 5,30 zu 130,05 + 4,10. Subtrahirt man nun die äußeren Glieder der letzten Gleichung in der Art von den inneren Gliedern, daß diese Subtraktion bei denselben Nährstoffen der verschiedenen Nahrungsmittel (also 5,30—4,10 und 130,05—48,90) stattfindet, so erhält man die Zahlen für das Verhältniß, in welchem die Nahrungsmittel zu nehmen sind, doch in umgekehrtem Verhältnisse.

5,30—4,10 : 130,05—48,90 = 1,20 : 81,15

Man hat also auf 81,15 Theile Stoppelrüben 1,20 Bohnenbruch zuzusetzen, um in dem Gemenge ein Verhältniß stickstoffhaltiger Substanz zu stickstofffreier, wie im Heu herzustellen (das Wasser nicht berechnet).

Will man nun erfahren, wie viel von dem Gemenge zu nehmen ist, um die Nährstoffmenge der entzogenen 10 Pfd. Heu zu ersetzen, so berechnet man die Nährstoffmenge eines beliebigen Gemengtheiles und ermittelt wie oftmal die Nährstoffmenge der entzogenen 10 Pfd. Heu darin enthalten ist, woraus sich ergibt, wie oftmal der entzogene Nährwerth des Heues darin enthalten ist. Nehme man 82 Pfd. Gemenge von Stoppelrüben und Bohnenbruch (darin 1 Pfd. Bohnenbruch auf 81 Pfd. Rüben) so enthält 1 Pfd. Bohnenbruch (= 500 Gr.) 370 Gr. oder circa 3/4 Pfd. Nährstoffe; 81 Pfd. Rüben aber 4—5 Pfd., also sind in dem Gemenge von 82 Pfd. nur 4—5 3/4 Pfd. Nährstoff enthalten, welche im Verhältniß der stickstoffhaltigen zur stickstofffreien Substanz wie 1 : 5 stehen.

Zehn Pfund Heu enthalten circa 5 1/2 Pfd. Nährstoff und 82 Pfd. des Gemenges gleichfalls in demselben Verhältniß (nach Dr. Körber). Wäre die Menge der Nährstoffe im Gemenge größer, so müßte man mit jener des Heues hineintheilend das Wievielfache des plus erhalten und daraus finden, wieviel vom Gemenge abzuziehen, d. h. wieviel zu geben ist, um 10 Pfd. Heu gerade zu ersetzen.

Da Wolffs Ausnutzungsäquivalente noch zu schwach begründet sind, so bleibt noch immer das Experiment in der von mir bezeichneten Weise offen.

Wir bemerken zu den bis jetzt angestellten Versuchen überhaupt Folgendes:

B. Kritik der Fütterungsversuche.

Rindern und Schafen ist Heu natürliches Futter, wenn es ihnen entzogen wird, ist die Fütterung abnorm und jeder Schluß aus der Wirkung der Surrogate, die anstatt desselben gegeben werden, schon eo ipso ein mangelhafter, wenn auch die Thiere, wie bekannt, mit denselben sehr wohl erhalten werden können.

Die Annahme von 3$^1/_3$ Pfd. Heuwerth auf 100 Pfd. lebenden Gewichtes als richtig vorausgesetzt, sollte Heu in Fülle gegeben werden, so viel das Thier will, dann ein zu untersuchendes Futter, welches die Thiere noch neben Heu verzehren sollen, beigesetzt werden jedoch niemals zwangsweise, d. h. ohne sie durch Entziehung von Heu 2c. zur Aufnahme zu nöthigen. Das Beifutter muß von den Thieren vollkommen verzehrt werden.

Die Fütterung darf nie den Charakter eines beginnenden Aushungerns (Inanitiation) annehmen.

Dieß wird überall der Fall seyn, wenn Stoffe, schlechter als Heu, den Thieren gegeben werden, ohne daß sie Heu dazu erhalten, z. B. Stroh allein.

Es gibt also einen Punkt, von dem aus bei der Fütterung fortgeschritten wird — den der vollen Gras- oder Heufütterung — von da an abwärts zum *Nothfutter* und aufwärts zum *Mastfutter*.

Auf beiden Wegen mischt sich der Aequivalentenrechnung der Faktor des Abnormen bei, unmerklich im Anfang, aber sehr groß am Ende.

Innerhalb der beiden Grenzen bewegen sich die *praktisch* gefundenen Aequivalente.

Diese Aequivalente sind verschieden

a) nach der Gattung der Thiere, an denen man sie prüft und

b) nach dem Geschlecht und der Nutzungsweise und noch vielen andern Einflüssen.

Ein Pfund Heu verhält sich in seinen Wirkungen verschieden nicht bloß nach seiner eigenen chemischen Zusammensetzung und Erntestadium, Wachsthum und sonstigen mehr physikalischen Zuständen; es wirkt auch verschieden bei einem Stier, Ochsen oder der gölten und milchgebenden, der jungen und sehr alten Kuh — es wirkt

anders beim Schaf oder Pferd, als beim Rind — immer aber muß es statisch verfolgt werden können, es muß seine Wirkung gemessen und gewogen werden, mag sie sich als Zu- oder Abnahme in Wolle, Milch, Fleisch oder Kraft rc. kundgeben. Eben so wirken also auch seine Aequivalente verschieden und es ist völlig unrichtig, für alle pflanzenfressenden Hausthiere in allen Nutzungsweisen, Geschlechtern und Altern Eine Aequivalententafel geben zu wollen.

Man muß specialisiren!

Milchende Kühe, für welche in unseren landwirthschaftlichen Zuständen die Ermittlung der Futteräquivalente besonders wichtig ist, können durch Heufutter allein nicht zur vollen Mast, wohl aber in einen sehr gut genährten Zustand versetzt werden. Sie gehen zur Mast über, wenn sie kein Kalb tragen und keine Milch mehr absondern.

Ein Versuch muß mindestens einige Monate andauern, um die Folgen des Ueberganges und sonstige kleine Zufälle im großen Durchschnitt aufzuheben.

Versuche, die alle Wochen ein anderes Futter zusetzen und den Effekt berechnen, geben nur Resultate von Uebergangsstadien.

Wenn z. B. bei Heugaben nach Freßlust 20 Melkkühe in einem Monate 3600 Maas Milch geben und im zweiten Monate das gegebene Heu zur Hälfte durch Trebern ersetzt wird, so lange, bis dieselbe Quantität Milch bei gleichem Körpergewicht erhalten wird, wie früher, so ist klar, daß das verabreichte Treberquantum der Hälfte Heu äquivalent gewirkt hat — aber nur in diesem Falle.

Das nach Belieben verzehrte Heu muß begreiflich vorher dem Gewichte nach bekannt seyn. Die chemische Analyse des Futters erklärt ein Uebriges.

Es ist unnöthig, noch einmal auf die noch sehr mangelhafte Methode aufmerksam zu machen, die uns die nährenden Bestandtheile eines Futters kennen lehren soll. Wenn man aber alle Kohlenhydrate in ihrem Nähreffekte als gleichwerthig ansieht, wie dieß neuerlich überall geschieht (z. B. Dextrin, Gummi, Pektin, die nach manchfachen Versuchen bei Omnivoren — an größeren Herbivoren sind mir keine Versuche bekannt — unverdaut den Darmkanal wieder verlassen): so macht man einen viel größeren Fehler, als der ist, den man durch Zurechnung von allen stickstoffhaltigen Verbindungen (z. B. phosphorsaure Ammoniaktalkerde, Alkaloide!) zu

den Proteinsubstanzen begeht, weil jene viel größer dem Gewichte nach in dem Futter sind.

Das war der Grund, der uns bewog, die näheren Bestandtheile der Pflanzenstoffe, wie Oel, Fett, Zucker ꝛc. vorerst auf ihr Verhalten bei der Verdauung und Assimilation zu prüfen.

Wie mangelhaft die Gewichtsbestimmungen, welche innerhalb 1—1½ Procenten ganz sicher und oft, wie wir durch Versuche klar machten, noch weiter schwanken, sind, wenn nicht Durchschnitte gewonnen werden, zeigen wir unten.

Die Controle eines Fütterungsversuches — also der Wirkung sämmtlicher flüssigen und festen Einnahmen des Thieres ohne Controle auch sämmtlicher derartiger Ausgaben (der festen und flüssigen Exkremente) ist begreiflich bei bloßer Beachtung des Nutzeffektes höchst mangelhaft — und doch wird häufig nur die Milch bei Rindern oder die Gewichtszunahme bei Schafen genau controlirt. Ein mittlerer Wachsthumscoefficient und Anderes bleibt außer Rechnung, ist auch noch gar nicht gekannt.

C. Resultate einiger Fütterungsversuche.

Wenn in dem Saugkalbe das Verhältniß der stickstoffhaltigen Nährstoffe zu den stickstofffreien wie 1 : 2 bis 1 : 3 und beim erwachsenen von Vegetabilien lebenden Rinde wie 1 : 5 bis 1 : 7 steht, so ist vor Allem eine große Dehnbarkeit der Proportion ersichtlich. Es könnte sich vorerst in mehr theoretischem Interesse fragen, wie weit die Grenzen sowohl nach der Seite der stickstofffreien wie der stickstoffhaltigen Nährstoffe ohne Nachtheil, ja vielleicht in Bezug auf beabsichtigte Erzeugung gewisser Thierstoffe (Fett, Fleisch, Milch, Kraft) sogar mit Vortheil überschritten werden können, in welcher Beziehung manche Mineralstoffe, z. B. die Phosphate zur Assimilation stehen und endlich unter welchen Umständen, Mischungen, Vorbereitungen, Zugaben — kurz unter welchen zahlreichen äußeren Einflüssen diese Effekte hervorzurufen seyen.

Mit Elementen können keine Nährversuche gemacht werden, die Praxis erhält nur die zusammengesetzten Produkte des Thier- oder Pflanzenreiches als Futterstoffe. Aber um die Wirkungen dieser besser studiren zu können, erscheint es von Vortheil, die näheren

Bestandtheile derselben, wie Oel und Fett, Stärkmehl, Zucker, Gummi und Pektin oder die Eiweißstoffe getrennt auf ihr Verhalten auch bei den größeren Pflanzenfressern unserer Hausthiere in Bezug auf ihren Nähreffekt zunächst zu prüfen.

Wir kennen zwar einige sehr exakt durchgeführte derartige Versuche an Kaninchen, Enten, Schweinen, noch größere Arbeiten über Statik der Einnahmen und Ausgaben bei Pferd und Kuh, wie oft erwähnt, auch einige im landwirthschaftlichen Interesse angestellte tüchtige Fütterungsversuche mit Futterstoffen, wie jene von E. Wolff mit Repskuchen u. dgl., aber in der von uns angedeuteten Richtung ist uns Genaueres wenigstens nicht bekannt und das Vorhandene ohne Verlässigkeit. Wie weit der Unwerth zahlreicher Angaben in dieser Beziehung schon wegen Nichtbeachtung der Fehlerquellen geht, mag vorerst in Wenigem gezeigt werden.

Außer der Analyse ist Maß und Gewicht begreiflich das erste Mittel zur Controle. Wie schwer aber letzteres richtig zu benützen ist, davon scheinen wenige einen Begriff zu haben.

Angesichts der großen Schwankungen des lebenden Gewichtes der Rinder erscheint es als eine große Leichtfertigkeit, dieselben nur Einmal vor dem Versuch etwa zu wiegen und nach demselben wieder Einmal, aus der Differenz dann spitzfindige Schlüsse zu ziehen. Gar erst, wenn die beiden Wägungen zu verschiedenen Tageszeiten, nach geänderter Fütterung oder unter geänderter Temperatur und andern Umständen vorgenommen werden. Die dabei sich herausstellenden Schwankungen oder eigentlich Fehlerquellen sind bei so schweren Thieren so bedeutend, daß die ganze Differenz, also auch das ganze Resultat in dieselben fallen kann. Ein Rind, das z. B. nach 8 Tagen ein Mehrgewicht von 8 Pfd. zeigt, kann nicht um 1 Loth gegen früher zugenommen, ja sogar abgenommen haben, und doch sehen wir auf solche Unterschiede scharfsinnige Erklärungen über die Entstehung von 8 Pfd. Fett und Fleisch aus den gegebenen Nahrungsmitteln gebaut!

Wir ließen auf zwei sehr empfindlichen von uns selbst controlirten Viehwaagen solche Wägungen längere Zeit bei demselben Futter fortgesetzt vornehmen und erhielten folgende Angaben:

I. An einer Kuh schwäbisch Limpurger Schlages, trächtig, Futter: Heu und Trebern nach Belieben täglich 2 mal; es wurde

täglich um 4 Uhr kurz vor dem Füttern gewogen; die Kuh ward als leer angenommen:

		Pfd.	Lth.	Differenz. Pfd.	Lth.
Decbr.	26.	792	16	—	—
"	27.	800	8	+ 7	24
"	28.	824	"	+ 23	24
"	29.	821	16	— 2	16
"	30.	820	"	— 1	16
"	31.	807	16	— 12	16
Januar	1.	776	8	— 31	8
"	2.	807	16	+ 30	8

I. im achttägigen Durchschnitt 806 Pfd. 6 Lth.

II. Kuh Ansbacher Schlages, gölt (vor fünf Wochen gekalbt habend), dieselbe Fütterung, wurde täglich 2 mal gewogen, früh 8 Uhr nach der Fütterung (satt) — Nachmittags 4 Uhr vor der Fütterung (leer).

Novbr.	satt. Pfd.	Lth.	leer. Pfd.	Lth.	Differenz im leeren Zustand Pfd.	Lth.
15.	865	—	840	—	—	—
16.	860	—	852	16	+ 12	16
17.	887	16	874	—	+ 21	16
18.	900	—	880	—	+ 6	—
19.	902	16	889	—	+ 9	—
20.	905	—	892	16	+ 3	16
21.	900	—	881	—	— 11	16

III. Halbgemästeter Ochse, Pinzgauer Schlages (auf der Stadtwaage 6 mal gewogen):

	leer (4 Uhr Nachm.) Ctr.	Pfd.
30. Dec. 1856 (10 Uhr früh.)	13	12
2. Jan. 1857	13	27
3. " "	13	21
4. " "	13	30

Es ist klar, das die Zunahme um 9 Pfd. auf 1 Tag nicht auf Rechnung der Mast geschrieben werden kann.

Die Annahme, daß Thiere von 800—1000, ja 2000 Pfd. Gewicht um 0,01—0,05 im Gewicht schwanken, auch bei den

normalsten Vorgängen und lediglich durch die Abweichungen in Futteraufnahme und Ausscheidung, im größeren oder geringeren Saufen und Harnen, in der Temperatur des Stalles, seinem Feuchtigkeitszustand, der Aufregung der Thiere ꝛc. begründet, erscheint vollkommen gerechtfertigt. Wenn also ein zu einer bestimmten Tageszeit gewogenes Rind von 1000 Pfd. Gewicht nach 8 Tagen oder am anderen Tage schon bei gleichbleibendem Regime nur 980 Pfd. oder 1020 Pfd. wiegt, so fällt diese Differenz noch in die Fehlerquellen und können keine Schlüsse darauf gebaut werden.

Unsere Gewichtsbestimmungen bei den Versuchen waren Durchschnitte aus mehreren Wägungen mehrere Tage hintereinander und hier gleichen sich die Fehler allmählig aus. Außer der Gewichtsbestimmung ist die Controle der Ausgaben durch die Harnanalyse, fast überall versäumt, doch von größter Wichtigkeit.

Der Harn der Rinder ist im normalen Zustande hell und klar, weingelb gefärbt, eigenthümlich riechend — im specifischen Gewichte wechselnd von 1,020 bis 1,045, immer stark alkalisch reagirend.

Wird er bei einer Temperatur von 15° C. sich selbst längere Zeit überlassen, so trübt er sich nach 2—3 Tagen, und setzt eine weiße flockige Schicht ab, welche unter dem Mikroskop Krystalle und amorphes Gerinnsel zeigt.

Wir sammelten von 3000 Kub.-Cent. Harn auf diese Weise entstanden 1,317 Gr. bei 100° C. getrockneten Bodensatzes. Die Masse war sehr hart, zusammengebacken, schwach dunkel gefärbt. Sie wurde beim scharfen Glühen allmählig wieder grauweiß, verlor aber nicht ihren starken Zusammenhang.

Sie verlor indessen 0,520 Gr. an ihrem Gewichte und nur 0,797 Gr. blieben als Rest zur Analyse. Mit concentrirter Salzsäure die gepulverte Masse übergossen, schien sich wenig zu lösen — doch zeigte sich schwaches Aufbrausen. Abgedampft, wieder mit Salzsäure aufgenommen, dann unter Wasserzusatz gekocht und filtrirt, zeigte sich ein mit Kohle verunreinigter Rückstand, der, wieder geglüht, sich ziemlich schön weiß brannte und, gewogen, 0,450 Gr. einer Substanz zeigte, die sich nicht in Säuren, wohl aber in kochendem kohlensaurem Natron löste, und daraus als Kieselerde wieder gefällt wurde.

In dem Filtrat zeigte sich wenig Magnesia, keine Spur von Phosphorsäure, wohl aber starker Kalkgehalt.

In den Stallungen der Rinder bildet sich in den Rinnen, durch welche der Harn läuft, eine ganz ähnliche weiße Schlammschichte, von welcher wir ein Quantum untersuchten.

Diese Substanz, welche überall sich bildet, wo Harne sich absetzen können, auch in gemauerten Jauchenbehältern, insbesondere aber gerne auf Mauerwerk von Backsteinen, ist dennoch von jenem sedimentären Schlamm des gährenden Harnes verschieden, nur aber im Gehalt an organischer stickstoffhaltiger Substanz sehr ähnlich.

Dieser schlammige, weiße Bodensatz in Stallrinnen und Gruben verliert, wenn bei 100° C. getrocknet und dann geglüht 64 Proc. an organischer Materie und flüchtigen Stoffen überhaupt.

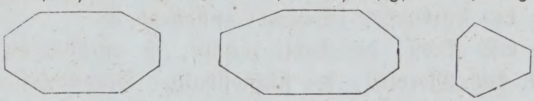
Auf Stickstoff durch Verbrennen mit Natronkalk untersucht, gab die ganze Substanz in 100 Gewichtstheilen Stickstoff 3,400.

Die verbrannte Substanz enthielt an Mineralbestandtheilen in 100 Theilen 82 Proc. kohlensauren Kalk. Der Rest zeigte sich qualitativ als Magnesia und Schwefelsäure an.

Es war Kieselerde hier nur in Spuren zugegen. Der im Rinderharn vergleichsweise nur spärlich vorhandene Kalk hatte sich also schon ausgeschieden. Zuverlässig trägt diese ausgeschiedene Masse dazu bei, Gruben und Rinnen wasserdichter zu machen und das Durchsickern von Harn und Jauche zu vermindern, wie denn das auch in der Praxis vielfältig bemerkt wird.

Bei der Gährung des Pferde- und Rinderharnes sind übrigens noch weitere Erscheinungen, wenn auch nicht gerade für den Landwirth, von Interesse.

Beide Harne scheiden nach 2—3 Tagen, oft schon nach 24 Stunden schöne Krystalle von kohlensaurem Kalk aus, die beim Pferdeharn von den schon bei der Entleerung vorhandenen, also in der Blase gebildeten Dumbbellsformen sehr wohl und auch sehr leicht zu unterscheiden sind. Sie zeigen oft rhomboidale Formen, am häufigsten achteckige Platten.



In den weißen, schlammartigen Wolken, die sich zu Boden setzen, liegen viele dieser Krystalle und sie sind die Ursache des Kalkgehaltes bei der Analyse derselben, sowie des Brausens bei der Uebergießung mit starken Säuren, auch schon mit Essigsäure.

Ein 6 Wochen alter Rinderharn zeigte keine andern Krystalle als diese, nebst dem erwähnten Schlamm.

Ein Pferdeharn, der 1 Jahr alt geworden war, in reinem Gefässe bedeckt so stand, daß er alle Temperaturwechsel des Jahres durchmachte, zeigte nach dieser Zeit noch in 100 Cub.-Cent.

0,090 Benzoesäure

0,200 Harnstoff

und eine amorphe organische Substanz, die sehr stickstoffhaltig war.

Jene schönen Krystalle kohlensauren Kalkes, an dem doch der klare Rinderharn sonst so arm ist, finden sich am häufigsten bei Harnen ganz gesunder Thiere, welche viel Hippursäure ausscheiden. Die Ausscheidung selbst hängt gewiß mit der beginnenden Zersetzung des Glycocoll der Hippursäure, die früher als jene des Harnstoffes und auch schon bei niederer Temperatur eintritt, zusammen. Es bildet sich dabei Kohlensäure und Ammoniak. Letzteres verursacht die stärkere alkalische Reaktion und Erstere geht zum Theil an den im Rinderharn gelösten Kalk und bildet die ebengenannten Krystalle. Ihre Ausscheidung ist immer ein Zeichen beginnender obwohl noch sehr schwacher Zersetzung. Ob ein Theil der Kohlensäure nicht dabei an das Kali tritt, das die Kieselsäure gelöst erhalten hatte und deßhalb diese nun in der Wolkenform ausfällt?

Es ist jedenfalls interessant, daß ein Theil der von den Grasfressern, zunächst von den Rindern, mit den Gräsern consumirten Kieselerde durch den so viele Alkalien haltenden Harn gelöst mit ausgeschieden wird, dann bei beginnender Gährung ausfällt, ähnlich den Tripelphosphaten beim Harn des Menschen und der Fleischfresser.

Während der Harn des Menschen bei der Harngährung blässer wird, ist das Gegentheil beim Rinder- und Pferdeharn der Fall. Der Harn dieser Thiere wird um so dunkler braun gefärbt, je mehr er sich zersetzt, was gegenüber der Erklärung der Harngährung durch Zersetzung des Farbstoffes (Scherer) auffallend ist.

Der erste Stoff, der dabei zerfällt, ist offenbar die Hippursäure oder das Glycocoll, der stickstoffhaltige Bestandtheil derselben, der sie von der Benzoesäure unterscheidet. Mit ihm, der als Ferment wirkt, tritt auch schon der Harnstoff seine Zersetzung an.

Schon nach 2—3 Tagen ist bei ganz reinem Rinderharn, der einer Temperatur von 16—20° R. ausgesetzt wird, keine

Hippursäure und nur mehr Benzoesäure zu finden. Aber von Harnstoff findet man viel später immer noch Spuren.

Alles aber ändert sich, wenn Rinderharn mit Excrementen oder schon in Zersetzung begriffenem Harn in Berührung kommt und zwar bei der gewöhnlichen Stalltemperatur von 14° R. Hier ist schon in 24 Stunden die Hippursäure in Benzoesäure umgesetzt, das Glycocoll zerfallen, der Harnstoff im Umsatz begriffen.

Es ist auffallend, wie schnell der Rinderharn auch mit nur ganz wenigen Resten der festen Excremente der Thiere in Berührung sich trübt und wie sehr dadurch seine Zersetzung gefördert wird. Offenbar wirkt schon in Zersetzung begriffener Harnstoff älteren Urines und die organischen Substanzen der Auswürfe als Fermente und zwar viel rascher, als der Blasenschleim bei reinen Harnen zu thun im Stande ist.

Man sieht hieraus, wie nothwendig es ist, die Harne frisch und rein aufzufangen und wie viele Fehlerquellen sich eröffnen, wenn man dieselben nach ihrem Abfließen aus den Rinnen oder selbst vom Podium oder gar aus dem Stalle untersucht und zwar nicht frisch.

Das Auffangen von Rinderharn unmittelbar beim Lassen ist indessen nicht schwer, wenn man weiß, daß die Rinder in der Regel sofort beim Aufstehen nach der langen Ruhe, nach Wiederkäuen und Verdauungsgeschäft den Harn entleeren. Der einige Zeit nach der Tränke gelassene Harn derselben unterscheidet sich indessen wie denkbar gleichfalls als urina potus von den späteren Harnen.

Die Erscheinung der Harngährung ist für jene, die den Harn als Jauche, d. h. mit altem Harn und einigen Excrementen vermischt, zur Düngung benützen, von großer Wichtigkeit.

Das specifische Gewicht des Rinderharns ist begreiflich von den in denselben enthaltenen Stoffen bedingt und zwar um so reiner, als derselbe vor der Zersetzung normal keinerlei Sediment zeigt.

Es ist klar, daß aus dem specifischen Gewichte auf den Gehalt des Harns an festen Bestandtheilen geschlossen werden kann und für den Harn des Menschen sind in dieser Beziehung vielfache Rechnungen aufgestellt und Formeln zur Berechnung angegeben worden (Trapp'sche und Häser'sche Formel, Birds Tabelle). Wie weit diese nun für den Rinderharn analoge Anwendung finden können, war zu ermitteln. Hiezu aber gehörte vorerst eine genaue Methode der Berechnung des

festen Harnrückstandes, was wegen des äußerst starken hygroskopischen Verhaltens desselben bekanntlich viele Schwierigkeiten hat.

Ich kann indessen folgende Methode als sehr entsprechend bezeichnen.

Frischer Rinderharn wird in einem bestimmten Gewichte — z. B. 100 Grm. — oder bequemer in 100 Kub.-Cent. im Wasserbad bis zur Syrupsconsistenz abgedampft. Es scheidet sich dabei viel Hippursäure oder auch — je nach Umständen — Benzoesäureblättchen, durch eine harzige Substanz an das Gefäß klebend, aus. Der Rückstand wird nun mit starkem oder absolutem Alkohol kalt und unter Erwärmen behandelt, gut umgerührt und bis zum Klarwerden stehen gelassen.

Der Alkohol löst bei wiederholter Einwirkung allen Harnstoff, die harzige und farbstoffige Beimengung auch theilweise, aber nur bis zu gewissem Grad, auf, und etwas Hippur- oder Benzoesäure. Letzteres ward bei Harnstoffbestimmungen seither oft übersehen. Ebenso löst sich kohlensaures Kali, das dann in der zum Auswaschen benützten Salpetersäure sich als Salpeter findet. Nach dem Verdunsten des Alkohols wird die Masse in salpetersauren Harnstoff verwandelt, nach der weiteren Angabe behandelt und bei neuer Auflösung in wenig Wasser die nicht gelöste Hippursäure auf den Filter gesammelt. Harnstoff und Hippursäuretheil nebst Harzbeimengung werden so separat bestimmt — der Rest des durch Alkohol ausgezogenen Rückstandes enthält nur mehr die übrige Hippursäure, veränderten Harnstoff und die Salze — aber nicht mehr hygroskopisch, sondern ganz leicht und vollkommen zu trocknen. Geglüht verschwindet auch die übrige Hippursäure und nur mehr die von ihrem Reste etwas schwarzgefärbten unorganischen Bestandtheile des Rinderharns bleiben übrig und können nun wie gewöhnlich bestimmt werden.

Läßt man den Harn fast bis zur Trockne abdampfen, dann erhält man geringere Mengen von Hippursäure und Kali, das bei Syrupconsistenz gleichfalls in den Alkoholauszug übergeht. Man kann dann den Rückstand nur als Aschenbestandtheile des Harnes plus Hippursäure ansetzen und letztere nach dem Glühen aus dem Verluste berechnen, was in allen Fällen nöthig ist, in welchen Hippursäure nicht direkt ausfällt. Auch das Mittel, das v. Liebig angegeben hat, das Auswaschen der Hippursäure mit Aether, wenn kleine Mengen bestimmt werden sollen, kann dienen.

Der Alkoholauszug des eingedickten Harnrestes enthält, wenn

warm behandelt oder sehr lange digerirt, außer dem Harnstoff noch eine bei neuen Zusätzen von Alkohol zu dem Filtrat ausfallende klebrigharzige Substanz, die überall die Analyse bei frischem Pferde- wie Rinderharn begleitet und trübt. Sie löst sich sehr leicht in Wasser, schwer in kaltem, leichter in heißem Alkohol. Ihre Menge ist sehr verschieden. Sie hängt am Harnstoff, an der Hippursäure, an den Mineralbestandtheilen — sie ist für sich allein sehr schwer ganz zu erhalten, ist stickstoffhaltig, kurz, sie scheint durch Hitze veränderter Harnstoff selbst zu seyn, wie wir gleich weiter zeigen werden, aber gewiß mit Farbstoff verunreinigt, obgleich sie hier dieser weitaus nicht allein ist.

Eine größere Menge, aus dem Alkoholauszuge niedergefallen, ward gesammelt und mit Salpetersäure behandelt, um zu sehen, ob sie sich nicht dem Harnstoff ähnlich verhalte. Obgleich die Masse nun aus dem absoluten Alkohol niedergefallen war, denselben bei der Lösung selbst schon etwas getrübt hatte, so gab sie doch mit Salpetersäure die charakteristischen Krystallblättchen des salpetersauren Harnstoffes.

Es gibt also hier eine schwer oder fast nicht in Alkohol lösliche Harnstoffmodifikation oder eine neue stickstoffhaltige, amorphe, nicht näher bestimmte Substanz.

Wenn man die Hippursäure und den Harnstoff separat bestimmt, den festen Harnrückstand, wieder separat, wägt und davon die vorher gefundenen Zahlen von Hippursäure und Harnstoff abzieht, so sollte nach dem Glühen die noch bleibende Differenz diese klebrige Substanz bezeichnen.

Hiebei wird freilich vorausgesetzt, daß das Glühen immer gleichförmig und vollkommen vollzogen wird, was aber mit Harnresten sehr schwer ist, und noch schwerer ist die vorherige genaue Hippursäurebestimmung.

Die Darstellung des Harnstoffes wird vorerst einfach durch Bildung von salpetersaurem Harnstoff unter künstlicher Kältezugabe, wie bekannt, erwirkt. Allein niemals erhält man auf diesem Wege nur annäherungsweise so viel Harnstoff als

1) die Titrirung nach der v. Liebig'schen Methode oder die direkte Titrirung,

2) die Elementaranalyse auf Stickstoff annehmen läßt, ganz abgesehen davon, daß im salpetersauren Harnstoff noch sehr gern sich auch Krystalle von Hippursäure mit verstecken, die sich nur sehr schwer auswaschen lassen.

Wenn man Rinderharn bis zur Syrupconsistenz abdampft und nun mit Alkohol von 0,82 auszieht, den Auszug so weit als möglich, ohne Zersetzung oder Verflüchtigung eintreten zu lassen, im Wasserbad abdampft, dann wieder mit Wasser aufnimmt, so erhält man eine Lösung, welche nur sämmtlichen Harnstoff, dann sehr wenig Hippursäure und kohlensaures Kali enthält. Bei wenig Wasserzusatz sollte sich Hippursäure, wenn vorhanden, vorerst auch als schwerlöslich trennen lassen, was mir indessen nie gelang. Der Rest der Flüssigkeit ist nun zur Bestimmung durch direkte Titrirung mittelst salpetersauren Quecksilberoxyds vollkommen geeignet.

Die Lösung reagirt sehr stark alkalisch, die etwa vorhandene Hippur- oder Benzoesäure stört nicht die Procedur und der Harnstoff läßt sich so genau bestimmen, als es die Methode überhaupt erlaubt. Unsere nachfolgenden vielen Bestimmungen sind auf diese Weise gemacht worden.

Die bei der Titrirung nach v. Liebig bei noch vorhandenen Alkalien, deren Kohlensäure und etwas Schwefelsäure durch den Baryt entfernt wird — Phosphorsäure fehlt ja in der Regel — gewonnenen Resultate fallen regelmäßig zu hoch aus, und zwar um circa $1/3$ der Gesammtsumme.

Aber als salpetersaurer Harnstoff gewonnen ist oft nicht $1/3$ des ganzen Harnstoffantheiles darzustellen.

Die Ursache liegt theils in der Methode, theils in einer eigenthümlichen Umänderung, welche der Rinderharn in hohem Maße, schwächer der Pferdeharn, beim Eindicken bis zur Syrupconsistenz erleidet, und zwar um so mehr, je rascher, also bei je höherer Temperatur es geschieht. Es muß aber rasch geschehen, weil sonst der Harnstoff sich zersetzt. Diese Zersetzung geht aber auch schon theilweise beim Eindicken durch die Einwirkung der kohlensauren Alkalien vor sich. Man kann dann durch Alkohol niemals allen Harnstoff ausziehen, so oft man es auch wiederholt, ja ein Theil des ausgezogenen fällt bei neuem Zusatz von Alkohol höheren Gehaltes wieder aus (siehe oben) und kann gesammelt werden, wie dieß auch durch sehr vorsichtiges Behandeln des Rückstandes mit sehr wenig Wasser geschehen kann. Man findet dann leicht, daß man noch eine amorphe Modifikation von Harnstoff (?) erhalten hat und daß die sogenannte klebrige, harzartige Substanz damit in Verbindung steht.

Der Rinderharn enthält überhaupt seinen Harnstoff in einer schwer krystallisirenden Form. Mit Alkohol aus vorher angesäuertem und eingedicktem Harn ausgezogen und noch so vorsichtig abgedampft, zeigen sich im Rückstande doch nur spärlich Krystalle.

Das ist beim Menschenharn, auch schon bei dem der Pferde viel weniger der Fall.

Die Hippursäure fällt, wie schon gesagt, aus frischem reinem Rinderharn, oft schon durch direkten Zusatz von 2 Proc. Schwefelsäure, oder Salpetersäure, oder 5 Proc. Salzsäure aus. Dieß geschieht nur schwer, wenn

a) der Harn schon mit Exkrementen, wenn auch nur schwach, verunreinigt ist;

b) wenn das Thier unter abnormer Assimilation steht, hungert oder gemästet wird, oder krank ist;

c) der Harn schon einige Zeit steht und im Umsatz seiner Hippursäure in Benzoesäure begriffen ist.

Im letzten Falle findet dann wohl eine starke Trübung, aber nur schwache Ausscheidung von Krystallen statt. Ist aber einmal Benzoesäure vollkommen gebildet, so fällt sie noch schöner als die Hippursäure aus, beide immer unter sehr starkem Aufbrausen in Folge der Zersetzung der kohlensauren Alkalien.

Bei Vorwalten von Heufutter, auch mit Zugabe von Trebern, Stroh, Kleie — ist die Ausscheidung von Hippursäure viel schwächer, als bei Zugabe von Oelkuchen. Diese, sowie insbesondere Kartoffeln als Beifutter bewirken eine stärkere und leichtere Ausscheidung dieser Harnsäuren.

Ich habe bei zwei Jahre lang zeitweise fortgesetzten Analysen niemals Benzoesäure statt Hippursäure im frischen Harn von Kühen und Stieren bei Stallfütterung erhalten.

Zur genauen Analyse genügt indessen diese direkte Fällung nicht, sondern es muß nach von Liebigs Methode mit Kalkmilch gekocht, colirt und bis auf $1/8$ eingeengt und dann Salzsäure, darauf wenig Wasser zugesetzt werden. Hier fällt vorhandene Hippursäure nach einigem Stehen leicht aus. Sie kann in kochendem Wasser unter Kalizusatz wieder als hippursaures Kali gelöst und durch Zersetzung mittelst Salzsäure wieder leicht und rasch und viel reiner ausgefällt, abgepreßt, getrocknet und gewogen werden, wenn sie nicht schon direkt rein ausfiel.

Das Kochen mit Kalkmilch ist beim schleimreichen Pferdeharn wohl immer, nicht so aber beim Rinderharn nöthig. Auch fällt nur selten beim Pferdeharn die Hippursäure durch einfachen Zusatz von Salzsäure aus, ist selbst in geringerer Menge durchschnittlich hier vorhanden und setzt sich rascher in Benzoesäure um. Letztere kann dann öfter durch bloßen Zusatz von Salpetersäure, die zugleich den Schleim trennt, ausgefällt werden. Der Pferdeharn, von den Dumbellskörpern des kohlensauren Kalkes, die im Schleim suspendirt bleiben, trübe, wird durch den Säurezusatz, d. h. durch Lösung des kohlensauren Kalkes, hell, und die im Schleime hängenden zahllosen Blasen des kohlensauren Gases verschwinden allmählig und lassen den so vom Eiweiß leicht zu unterscheidenden Schleim oben auf schwimmen.

Wenn man zu frischem Rinderharn Aetzkalilösung setzt, so trübt er sich und es fällt eine weiße, wolkige Masse aus, die sich abfiltrirt wie folgt verhält. Sie zeigt sich unterm Mikroskop als amorphes Gerinnsel mit eingestreuten einzelnen Dumbbellsformen von kohlensaurem Kalk. Ich erhielt von 100 Kub.-Cent. Harn nach dem Glühen des Niederschlages nur 0,362 Gr., worin sämmtlicher Kalk und Magnesia des Harns bekanntlich hier in geringer Menge, sich befand — mit Ausnahme des vorher auskrystallisirten Kalkes.

Die unorganischen Bestandtheile des Rinderharns sind vorerst jene schon erwähnten, sich allmählig normal ausscheidenden Krystalle von kohlensaurem Kalk — bei den Pferden tritt noch die Dumbbellsform derselben Verbindung hinzu und trübt den Harn — dann kohlensaure Alkalien, Chlor, wenig Schwefelsäure, aber immer vorhanden (siehe oben), keine Phosphorsäure — sehr wenig Magnesia.

Der eingedickte Rinderharn bläht sich, wenn verbrannt, sehr stark auf und schäumt leicht über. Dieß um so mehr, je mehr Hippursäure er enthält. Der Rückstand ist sehr schwer ohne Kohle zu erhalten. Wir verbrannten zuerst in flachen Porzellanschalen und brachten dann das Ganze in den Platintiegel zum anhaltenden Glühen, worauf gewogen wurde.

Indem wir nun in der folgenden Tabelle eine Uebersicht der Resultate von zahlreichen von uns vorgenommenen Untersuchungen geben, lassen wir unten weitere Bemerkungen folgen.

Tabelle zu den Analysen des Rinderharns.

(Zu Seite 132.)

In 100 Cub.-Cent. Harn waren:

Reaction.	Specifisches Gewicht bei 12½° R	Zeit der Sammlung.	Harnstoff in Grammes.	Hippursäure in Grammes.	Feste Bestandtheile vor dem Glühen.	Feste Bestandtheile nach dem Glühen.
				I. Von nicht trächtigen Thieren.		
				a) Gölte Kuh (9 Monate gölt).		
stark alkalisch.	1,037	Früh 5 Uhr vor der Fütterung.	2,388	1,970	—	} 2,587
"	1,040	" " " " " "	1,671	0,746	—	}
"	1,035	Durchschnittsharn von 24 Stunden	1,494	0,975	2,101	1,137
				b) Kalbinnen (1 Jahr alt).		
"	1,040	Früh 5 Uhr.	2,463	1,985	—	—
"	1,040	Nachmittags 3 Uhr vor der Tränke	2,790	1,080	—	—
				II. Von Kälberkühen.		
				c) bis zu 3 Wochen nach dem Kalben		
"	1,035	Früh 5 Uhr.	4,290	0,965	—	1,067
"	1,038	" " "	2,400	1,180	—	—
"	1,035	" " "	1,488	1,180	—	3,822
"	1,040	" " "	2,016	2,520[1]	—	4,267
				d) Wieder trächtig, aber gemolken.		
"	1,025	" " "	2,763	1,080	—	—
"	1,033	" " "	1,767	0,350[2]	—	3,967
"	1,040	Gesammtharn von 24 Stunden.	2,376	1,320	—	—
"	1,030	Früh 5 Uhr.	2,010	0,780	—	—
"	1,033	" " "	2,800	1,556	—	—
				III. Von einem dreijährigen sprungfähigen Stiere.		
"	1,035	" " "	2,454	0,550	2,790	—
"	1,040	" " "	2,304	0,710	2,090[3]	1,660[4]
				IV. Hochträchtige Kühe, nicht mehr gemolken.		
"	1,037	" " "	2,340	1,150	—	—
"	1,032	" " "	1,560	1,140	—	—
"	1,037	" " "	2,325	1,625	—	—
"	1,037	" " "	1,800	0,915	2,760	—
				V. Durchschnittsfrühharn (5 Uhr) **von 12 Kühen.**		
"	1,033	" " "	2,100	1,040	6,900	2,917
Durchschn.	1,035	Nach Titrir, nach Liebig . . .	} 2,266 } 3,066	1,181	3,328	2,677

Bemerkungen.

1) Das Futter bestand immer und nur aus Heu und Trebern.

2) Der Frühharn der Rinder, vor der Fütterung und Tränke, ist der vollkommenste Verdauungsharn derselben, denn sie uriniren nur sehr selten die Nacht über, während sie liegen, sondern regelmäßig erst früh gleich nach dem Aufstehen. Eine Kuh gibt da leicht die Hälfte sämmtlichen Harns, den sie in 24 Stunden ausscheidet, von sich. Wir maßen oft 4 Litres Harn von einem Thier auf Einmal gelassen. Bei Winterstallfütterung mit Futter wie Trebern oder Repskuchen, wo ein separates Tränken oft nicht mehr nöthig ist, da diese Futterstoffe mit viel Wasser gemischt gegeben werden, ist dieser Harn auch ziemlich ein Durchschnittsharn.

3) Harn aus den Jauchenrinnen aufgefangen, nachdem er mit den Exkrementen und alten vergohrenen und noch gährenden Harntheilen sich gemengt hat, ist zu genauen Bestimmungen nicht zu brauchen. Unser Material wurde immer direkt aufgefangen.

[1] Durchschnitt aus zwei Bestimmungen mittelst direkter und indirekter Fällung.
[2] Wegen Unreinlichkeit beim Sammeln auch nicht annähernd genau zu bestimmen.
[3] Beim starken Abdampfen geht sowohl Harnstoff (wie Benzoesäure) verloren.
[4] Analyse der Asche von Stierharn:

Kieselerde	3,250
Chlor	10,800
Schwefelsäure	3,214
Nur Spuren von Kalk, Magnesia.	
Keine Phosphorsäure	
kohlensaures Kali	57,998
" Natron	24,726
	99,988

Aus 100 Cub.-Cent. frischen Kuhharnes ließ sich durchschnittlich 1,500 Grammes Kohlensäure entwickeln.

In 100 Cub.-Cent. Rinderharnes waren nach 8 Tagen, rein und einer Temperatur von 20—25° R. ständig ausgesetzt 0,460 Grammes Stickstoff in Ammoniak verwandelt, da sich solches als Platinsalmiak ausschied. Es würde dieß 0,719 Harnstoff allein entsprechen, allein das Glycocoll der Hippursäure war noch früher zersetzt worden.

Wir fügen dieser Tabelle noch folgende Schlußbemerkungen bei:

1) Es ist bemerkenswerth, daß wir bei den Reaktionen nicht bloß auf die bezeichneten 21 Harne, sondern auch bei vielen anderen im Thierspitale der königl. Centralthierarzneischule mit Ausnahme eines einzigen Pferdeharnes niemals eine saure Reaktion bekamen, obgleich doch der Genuß von pflanzensauren Alkalien und deren Umsetzung in kohlensaure, namentlich bei kranken Pferden, oft als ein äußerst geringer angenommen werden mußte. Ganz ohne Heu-, Stroh- oder Blattfutter sind indessen Pflanzenfresser schwer gesund zu erhalten.

2) Das specifische Gewicht der Rinderharne stieg im gesunden Zustande nicht über 1,040 (Harn von kranken Pferden mit 1,070 kam uns vor). Ein Vergleich der festen Bestandtheile desselben mit dem specifischen Gewichte zeigt, daß dieselben außerordentlich wechseln können. Es kann dasselbe erhöht seyn durch Salze (zunächst kohlensaure Alkalien) oder durch Hippursäure oder Harnstoff, durch Alle zusammen oder durch einzelne allein. Es kann durch die kohlensauren Alkalien und Hippursäure das specifische Gewicht erhöht und dennoch der Düngerwerth, weil der Harnstoff nur schwach vertreten ist, gering seyn. Beim Pferdeharn ist dieß wegen großer Menge Schleimes und darin suspendirter Dumbbells kohlensauren Kalkes noch mehr der Fall.

3) Der Harnstoffgehalt des Rinderharnes bei Fütterung mit Heu und Trebern ist, wenn auch sehr schwankend, doch ein verhältnißmäßig — namentlich gegenüber der Hippursäure — noch ziemlich constanter. Unter Verweisung auf unsere Bemerkungen bezüglich der Bestimmungsmethoden desselben sehen wir, daß er nicht unter 1,400 in 100 Kub.-Cent. Harn sank und nicht über 4,290, was ein abnormer Fall schien, aber sicher beobachtet ward und was bei Harn von kranken Thieren noch sehr übertroffen wird, stieg; der große Durchschnitt dürfte sich bei Vereinigung der besten Methoden und mit Zuhülfenahme des stickstoffhaltigen harzigklebrigen Bestandtheiles auf 3,000 in 100 Kub.-Cent. festsetzen lassen.

4) So schwer genau zu bestimmen, so scheint uns doch die Hippursäure zur Controle physiologischer und pathologischer Erscheinungen besonders benützbar zu seyn. Je besser Verdauung und Assimilation vor sich gehen, je weniger der Organismus gestört ist, um

so reicher erscheint und um so leichter auszufällen ist die Hippursäure. Beginnende Mast, wie schlechte und unzureichende Ernährung lassen sie zurücktreten, machen sie schwerer darstellbar.

Bei Pferden erscheint in Krankheiten notorisch oft Benzoesäure, sehr oft fehlen gleich alle organischen Harnsäuren. Man bemerkt immer auch mehr unorganische Substanzen im Harn, wenn mehr Hippursäure, ein Zeichen lebhaften ungestörten Stoffwechsels.

Hochträchtige Kühe, die nicht mehr gemolken werden, deren Milchzucker im Organismus bleibt, und Kalbinnen, die noch nicht aufgenommen haben, geben am meisten Hippursäure, was nicht bloß aus den angeführten quantitativen Analysen, sondern auch noch vielfach bloß qualitativ mit den Schülern der Anstalt nachgewiesen wurde, weil es sehr augenfällig war. Nur 24 Stunden mit den geringsten Mengen von Exkrementen oder schon faulendem Harn im Stalle in Berührung, verliert der Rinderharn seine Hippursäure, es bildet sich Benzoesäure, die so leicht durch direkten Zusatz von Schwefel- oder Salzsäure ausfällt, daß sie der Schweizer der pepinière der königl. Centralthierarzneischule selbst bereitet und zum Verkauf bringt.

5) Eine Stickstoffberechnung nach den Durchschnittsangaben müßte ergeben in 100 Kub.-Cent. von:

Gr.		Stickstoff.
2,266	Harnstoff (bei 64 Proc. nach Gorup)	1,463
3,066	(nach der Titrirung von v. Liebig) .	1,952
1,181	Hippursäure	0,092
	organischer (harziger) Substanz	0,050
	im Mittel:	1,605.

Wenn eine Kuh 10,000 Gr. Harn per Tag liefert, so gäbe sie 160 Gr. Stickstoff auf diesem Wege oder 4800 in einem Monate, also circa 9½ Pfd. Wenn aber der Harn der Pferde noch dazu tritt, wie in der Regel der Fall ist, oder noch jener der Menschen, so erhöht sich leicht der Gehalt um mehr als die Hälfte.

Man kann den Stickstoff direkt bestimmen durch Zumischen frischen Harnes zu Natronkalk im Ueberschuß und Glühen der Masse nach der gewöhnlichen Methode. Wir erhielten so aber nur Einmal 1,066 Gr. in 100Kub.-Cent., dann 0,945, also im Mittel 1,005 Stickstoff.

In den folgenden Versuchen ist ein besonderer Werth auf die Controle durch Analysen des Harnes gelegt und der Satz, daß der Harnstoff als Maßstab für den Stoffwechsel dienen könne, gebührend gewürdigt worden. Sowohl deßhalb als wegen der großen Bedeutung des Harnes als Dungmittel, zunächst des bei uns am häufigsten verwendbaren Rinderharnes, ist dieser Gegenstand von mir so weitläufig behandelt und durch Versuche wie Analysen besser gestützt worden. Günstige Umstände an der pepinière der königl. Centralthierarzneischule ermöglichen dieß insbesondere.

Daß von der Art der Fütterung für die Menge des auszuscheidenden Harnes sehr viel abhängt, ist von selbst klar; weniger bekannt aber sind die von vielen Umständen (Temperatur, Geschlechtstrieb, Melkzeiten u. s. w.) abhängigen Schwankungen, die zu Fehlerquellen sehr bedeutender Art werden können, zunächst aber in Bezug auf den Gehalt des Harnes an darin gelösten Substanzen. Letztere sind als Düngstoffe von Werth, begreiflich nicht das Wasser, das sie löste. Der Harnstoff, als reichste Stickstoffquelle des Harnes, ist es insbesondere, der für uns Landwirthe im gesunden Zustande der Thiere schon alle Beachtung verdient. Er wird in den verschiedenen Trächtigkeitsepochen, Fütterungsweisen, je nach der Tageszeit selbst, dem Geschlecht, verschieden seyn.

Die Menge des Harnes betreffend, so zeigten uns genaue Messungen an isolirt gestellten Kühen bei Winterstallfütterung (Heu und Trebern) folgende Schwankungen:

	I. 8 Ctr. schwere Kuh.	II. $7\frac{3}{4}$ Ctr. schwere Kuh (anderer Race).
in 24 Stunden	8520 Gr.	4075 Gr.
" " "	9017 "	4082 "
" " "	5524 "	5020 "
" " "	5420 "	4560 "
" " "	6714 "	3125 "
im Mittel	7039 Gr.	4172 Gr.

oder auf 1 Ctr. lebenden Gewichtes 879 Gr. bei I. und 538 Gr. bei II., im Mittel also 703 Gr.

Nach einer Messung von Dr. Crusius an 6 Kühen 4 Wochen lang — jedoch nicht als reiner Harn, sondern als Jauche, ergaben sich auf 1 Ctr. lebenden Gewichtes 1082 Urin (Jauche). Die

Abweichung ist theils aus der Messung des Harns als Jauche, theils aus den Fehlerquellen in der Gewichtsbestimmung der Thiere zu erklären. Wir glauben, daß im großen Durchschnitt bei Stallfütterung ohne Grünfutter beim Rinde höchstens 900 Gr. Harn auf 100 Pfd. lebenden Gewichtes täglich gerechnet werden können.

Nach dem Vorausgeschickten ist es nun passend, folgende Fütterungsversuche aufzuführen.

Erster Versuch.

Wir stellten vorerst einen Versuch an, der die Wirkung von Fettzugaben zum Futter bei geminderten stickstoffhaltigen Bestandtheilen auf die leichter wägbaren und zu analysirenden Ausscheidungen, wie feste und flüssige Exkremente und Milch, dann das Gesammtgewicht erkennen lassen sollte.

Nachdem das Thier (Triesdorfer Kuh) 7 Tage lang bei normaler Fütterung (Heu und Trebern) genau geprüft worden war und das in der Tabelle controlirte Verhalten gezeigt hatte, wurden ihm am 8ten Tage nur Häcksel von Haberstroh ohne Heu, aber mit Kartoffelschnitten, täglich 20 Pfd. in 2 Rationen vorgelegt — Abends 4 Uhr aber 1 Pfd. reines Repsöl mit 3 Pfd. schwarzem Mehl (Kleienmehl) zu einer Art Emulsion mit heißem Wasser verrührt, gegeben. Letzteres trank das Thier mit größter Begierde, Kartoffel und Stroh verschmähte es so sehr, daß sichtlich eine Art Inanition eintrat. Während andere benachbarte Kühe die Kartoffeln mit Begierde suchten, ließ sie das Versuchsthier durchaus stehen, auch außer der Versuchszeit, wie wir später erfuhren. Das war eine nicht vorherzusehende Kalamität und da die Kuh überhaupt nicht gut durchfraß, wurden die Versuche an einem andern Thiere des schwäbisch Limpurger Schlages später fortgesetzt.

Diese Triesdorfer Kuh wurde also nur 6 Tage lang mit täglich 3 Pfd. Kleienmehl und 1 Pfd. Oel, dann Strohhäcksel gefüttert, wobei das Thier im Durchschnittsgewicht von 811 Pfd. im leeren Zustande und 828 Pfd. im vollen Zustande auf 744 Pfd. im leeren Zustande und 751 Pfd. im vollen Zustande herabkam.

	I. Vor dem Versuch — normaler Zustand.			Gewicht der Kuh in 7 Tagen bei normaler Fütterung	
Harn.	Feste Exkremente.	Abendmilch.	November. Datum.	Leer. Nachmittags 3 Uhr.	Voll. Früh 8 Uhr.
Alkalisch, specifisches Gewicht 1,040 am Aräometer.	In 100 Theilen Wasser 79,493	Schwach alkalisch.	6.	831¼	865
In 100 Kub.-Cent. Hippursäure 1,190	feste Bestandtheile 20,507	In 100 Theilen Wasser 83,089	7.	820	830
Harnstoff 2,800	100,000	feste Bestandtheile . . 16,911	8.	806¼	828¼
	In 100 Grammes fester Bestandtheile bei 100° C. getrocknet:	100,000	9.	810	818¾
	Fett und Harz . . 4,750	Darin Butter 6,722	10.	820	832½
	Stickstoff 0,615	Käsestoff und unlösliche Salze 4,888	11.	816	827½
	Asche 10,370	Milchzucker 5,090	12.	777½	795
	15,735	lösliche Salze 0,211	Durchschnitt.	811⁴/₇	828⁴/₇
		16,911			
	In der Asche Phosphorsäure: in 100 Theilen:	Gesammtmilchreichniß. Maß (bayr.).			
	2,325 an Eisen	Am 6. November 9¾			
	12,804 an Talk	„ 7. „ 11½			
	15,129 Procent der Asche	„ 8. „ 10½			
	und 34,277 Procent der Asche	„ 9. „ 10½			
	als kohlensaurer Kalk, der nur	„ 10. „ 10½			
	in den Exkrementen nicht im Harn	„ 11. „ 10¾			
	der Kühe erscheint.	„ 12. „ 11			

	II. Nach dem Versuch mit Oelfütterung — 6 Tage abnormer Zustand, am letzten Tage.			Gewicht.	
Harn	Feste Exkremente.	Milch	November. Datum.	Leer.	Voll.
a) Am 5. Tag des Versuchs: stark alkalisch, specifisches Gewicht 1,035. In 100 Kub.-Cent. Harnstoff 1,600. Keine Spur von Hippursäure. Dafür viel harzartiger Farbstoff. In 100 Kub.-Cent. 0,150 Grammes. b) Am 6. Tag des Versuchs: stark alkalisch, specifisches Gewicht 1,020. In 100 Kub.-Cent. Harnstoff 1,500 Keine Hippursäure.	a) Am 5. Tag des Versuchs: Wasser . . . . . . 76,850 feste Bestandtheile 23,150 100,000 In 100 Theilen der letzteren: Fett und Harz . . . 4,050 Stickstoff . . . . . . 1,200 Asche . . . . 13,076 18,326 b) Am 6. Tag des Versuchs bei eingetroffener Diarrhoe: Wasser . . . . . . 85,973 feste Bestandtheile 14,027 100,000 In letzteren: Fett und Harz 2,100.	In 100 Theilen Wasser 86,300 feste Bestandtheile 13,700 100,000 In letzteren: Butter . . . . 4,274 Käsestoff und unlösliche Salze . . 5,004 Milchzucker, lösliche Salze und Extrst. 4,442 13,700 Gesammtreichniß. Am 13. November 10¼ Maß. „ 14. „ 10¾ „ „ 15. „ 9¾ „ „ 16. „ 10¼ „ „ 17. „ 10½ „ „ 18. „ 9 „	17. 18.	720¾ 768¾	732¼ 770

[1] Am 12. Januar wog diese Kuh wieder 817 Pfund 8 Loth.

Aus den Resultaten der controlirenden Analyse greifen wir vorerst als bemerkenswerthe Erscheinungen heraus:

a) bezüglich des Harns das Verschwinden der im normalen Zustande so regelmäßig den Harn des Rindes begleitenden, ja charakterisirenden Hippur- und Benzoesäure, ohne daß eine andere Harnsäure an deren Stelle nachweisbar geworden wäre.

Zahlreiche Versuche zeigten uns, daß man sehr oft durch direkten Zusatz von 5 Proc. concentrirter Salzsäure oder 2—3 Proc. Schwefelsäure sämmtliche Hippur- oder Benzoesäure, welche von beiden vorhanden seyn mag, ausfällen kann, fast ebenso genau, wie durch den gewöhnlich verfolgten Weg mittelst Eindampfen, Zusatz von Kalkmilch, Filtriren, Einengen und endliches Ausfällen. Aber je näher die Kuh dem Zustande der Inanition kam, um so mehr verloren sich die genannten Harnsäuren. Dafür aber schied sich bei längerem Stehen sowohl aus mit Schwefelsäure wie mit Salzsäure behandelten Harn unter allmähligem Dunkelwerden desselben eine große Menge harzartiger, schlammförmiger, in Alkohol leicht löslicher Masse aus, die, verbrannt, Ammoniak gab, die bekannten wohlriechenden Oeltropfen in der Vorlage erscheinen ließ, aber keine Spur von Benzoesäurenadeln!

Für die Veterinärmedizin scheint im Verhalten wie Vorkommen der Hippursäure manches brauchbare Moment zu liegen.

Der Harnstoff selbst war auf 0,3 von 1000 Gr. des lebenden Gewichtes gesunken, was gegenüber den Resultaten Frerichs an hungernden Kaninchen um das dreifache geringer ist.

Wir bemerken hier nebenbei, daß wir bei einem 12 Tage alten Saugkalb gar keinen Harnstoff, nicht einmal in Spuren, nicht direkt und durch Titrirung nachweisbar, fanden, auch keine der Harnsäuren, wohl aber geringe Mengen von Allantoin.

b) Bezüglich der festen Exkremente ist nur bemerkenswerth der vor wie nach der Oelfütterung sich gleich bleibende Gehalt an mit Aether und Alkohol ausziehbaren fetten und harzartigen Stoffen. Das Oel war nicht in den Excrementen wieder zum Vorschein gekommen. Ja, als eine schwache nur 24 Stunden bemerkbare Diarrhoe eingetreten war, zeigte sich der Gehalt an diesen Stoffen sogar um die Hälfte geringer, dafür aber der Wassergehalt um fast 10 Proc. erhöht.

Der große Wechsel im Stickstoffgehalt empfiehlt weitere Untersuchungen, namentlich auch der Annahme, daß feste Exkremente gemästeter Thiere stickstoffreicher oder kräftigere Düngmittel seyen, als jene von gewöhnlich ernährten. Wenn die überflüssig gegebene Nahrung assimilirt wird, um Fett zu bilden, so ist klar, daß der ausgeschiedene Ueberschuß von der Luxusconsumtion wohl im Harnstoff, also im Urin, aber nicht in den festen Exkrementen, ausgenommen das Thier könnte sie nicht verdauen, was ein Absurdum für die Mastungszwecke wäre, erscheinen kann.

c) Die Milch endlich erschien eher fettärmer nach der Oelfütterung als vorher — sie war aber im Allgemeinen sehr fett. Also auch hier erschien das Oel nicht. Wohl aber blieb sich trotz der Inanition, trotz der sehr bedeutenden Gewichtsabnahme und sogar sichtlichen Abmagerung das Milchquantum fast gleich.

Zweiter Versuch.

Eine zweite Kuh, 5 Jahre alt, 7 Wochen trächtig, schwäbisch-limburger Schlages, wurde zu einem Versuch mit täglicher Zugabe von Pferdefett bestimmt.

Schicken wir Folgendes als theoretische Berechnung voraus:

Eine acht Centner schwere Kuh erhält bei Produktion von Milch und Kalb (3 Pfd. Heuwerth per 100 Pfd. lebenden Gewichtes) 24 Pfd. oder 12000 Gr. im lufttrocknen Zustande. Es enthalten 100 Theile des Heues im großen Durchschnitt:

15 Wasser,
5 Proteinsubstanz,
5 Asche,
45 Fett, Stärke, Zucker, Gummi, lösliche Kohlenhydrate,
30 Cellulose,
———
100

(siehe Analysen v. Way, Anderson, Wolff, Völker 2c.)

Es bekommt somit diese Kuh bei alleiniger Heufütterung in den 12000 Gr. täglich 600 Gr. Proteinsubstanz und 5400 verdauliche Kohlenhydrate, beide im Verhältniß zu einander wie 1 : 9.

Wenn man letzteren noch 2 Pfd. weitere Kohlenhydrate als Fett, Oel, Milchzucker, Stärke, zusetzte, so bekäme man ein Verhältniß wie 1 : 11.

Nehmen wir nun einen bestimmten von uns im Experiment durchgeführten Fall.

Die erwähnte Kuh, schwäbisch-limburger Schlages, 5 Jahre alt, 7 Wochen trächtig, wog im achttägigen Durchschnitt leer 805 Pfd.

Sie erhielt vor dem Versuch täglich Heu und Treberwasser nach Belieben. Die Bestimmungen des aufgenommenen Heues zeigten, daß die Kuh täglich im achttägigen Durchschnitt zu sich nahm 20 Pfd. 3 Loth Heu, also circa 20 Pfd.

Sie gab sehr genau gemessen

	Maß	Quart
am 1. Tag	8	0
2. "	8	3
3. "	8	3
4. "	9	—
5. "	7	2
6. "	7	1
7. "	7	3
	57 Maß	

also $8\frac{1}{7}$ Maß im siebentägigen Durchschnitt.

Die Controle aller ihrer festen wie flüssigen Ausscheidung zeigen wie jene des Futters nachstehende Tabellen.

In 100 Grammtheilen im lufttrocknen Zustande:

	Heu	Futtermehl
Wasser	18,400	8,902
Feste Bestandtheile	81,600	91,098
	100.	100.

In 100 Theilen bei 100° C. getrocknet:

	Heu	Futtermehl
Fett und Chlorophyllharz . .	4,400	4,400
Proteinsubstanz		6,396
I. 3,175, II. 4,318 } im Mittel: . .	3,746	
Cellulose	33,000	27,173
Asche	5,913	7,200
stickstofffreie lösliche Substanzen	53,511	54,831
		100

Proportion $3{,}746 : 57_{,911}$ oder 1,15. $6_{,396} : 59_{,231}$ oder $1 : 9_{,2}$.

Schwäbisch-limpurger Schlag, Fettfütterung. Tabelle I. Vor dem Versuch (letzter Tag).

Harn.	Feste Erkremente.	Milch.	Gewicht.
In 100 Kub.-Cent. Von früh 5 Uhr vor der Tränke. Stark alkalisch. Bei 12½ R. specifisches Gewicht . . . . 1,035 Harnstoff . . . . . . 2,200 Hippursäure 0,940	In 100 Theilen Wasser 83,010 feste Bestandtheile 16,990 100,000 In 100 Theilen der letzteren: Stickstoff . . . . . . 0,800 Fett und Harz . . 5,200 Asche . . . . 11,700 Reine Cellulose 41,660 Weiterlösliche Substanz 35,560.	In 100 Theilen Wasser 87,150 feste Bestandtheile 12,850 100,000 Darin Butter . . . . . 2,460 Milchzucker und lösliche Salze . . . 6,150 Käsestoff und unlösliche Salze . . 4,240 12,850	Im achttägigen Durchschnitt: Leer: 806 Pfund 6 Loth (das letztemal 807 Pfund 16 Loth). (S. Gewichtsbestimmung).

[1] Sie zeigte in 24 Stunden bei 17° C. des Lokales auf 8 Centimeter Höhe eine 7 Millimeter hohe Rahmschichte.

In diesen erscheint vorerst gar nichts Auffallendes, bis auf den geringen Gehalt an blutbildenden Bestandtheilen im Futter. Insbesondere im Heu sind dieselben bedeutend unter den gewöhnlichen Annahmen. Allein ich bestehe auf denselben, nicht bloß durch zwei genau von mir selbst vorgenommene Analysen darin bestärkt, sondern auch durch die Vermuthung, daß die Stickstoffbestimmungen des Heues überhaupt zu hoch gegriffen sind.

Das Heu ist ein Gemenge von sehr verschiedenen Pflanzen in sehr verschiedenen Reifezeiten, von welchem ein Durchschnitt nur schwer zu gewinnen ist, da überdieß ja nur ein so geringes Quantum der Analyse, die selbst wieder in ihrer Methode große Fehlerquellen zeigt, unterworfen werden kann. Je nachdem nun mit Auswahl von bloß grünen, zarten Gräsertheilen oder mit Beimengung auch alter, anderen Wiesenpflanzen angehöriger Theile verfahren wurde, wird der Stickstoffgehalt zwischen 0,600 bis 1,200 schwanken. Wenn aber, wie wir fest glauben, die Rinder die jüngere Cellulose zu verdauen im Stande sind, so erwächst ihren Kohlenhydraten ein solcher Zuschuß, daß die Proportion gegen diese Seite hin weit gegen die alten Annahmen steigt, selbst wenn die mit Aether und Alkohol ausziehbare, als Fett und Chlorophyll im Heu aufgeführte Substanz als nicht verdaulich angesehen wird, wie wir gleichfalls annehmen zu dürfen glauben.

Diese Kuh erhielt nun täglich 2 Pfd. Pferdefett, früh und Abends je 1 Pfd., jedesmal mit 3 Pfd. Futtermehl und heißen Wasser zu einer Art Emulsion verrührten Heu nach Belieben.

Das Thier nahm Fett und Mehl immer mit Begierde zu sich. Das Milchreichniß war dabei Folgendes:

	Maß	Quart
am 1. Tag	7	2
2. „	8	1
3. „	8	1
4. „	7	3
5. „	7	3
6. „	8	2
7. „	9	—
8. „	8	1
9. „	8	—
	73	1

oder im Durchschnitt per Tag 8,1 Maß. Es war also das Milchreichniß durch die Beigabe von 2 Pfd. Fett und Futtermehl nicht erhöht worden.

Die Fettfütterung wurde am achten Tage auf 4 Pfd. per Tag erhöht. Obgleich das Thier auch dieses Quantum freiwillig zu sich nahm, so wurde doch dadurch seine Verdauung gestört und es verweigerte von nun an weitere Aufnahme dieses Futters, daher der Versuch wie bei Nr. 1 nunmehr geschlossen wurde. Nach weiteren zwei Tagen war Indigestion und Apetitlosigkeit gehoben.

Die Tabelle zeigt die Controle der am neunten Tage ausgeschiedenen festen und flüssigen Exkremente, dann die Milchanalyse und die Gewichtsbestimmung.

Wir können bei Vergleich der Ergebnisse der Controle vor und nach der Fettfütterung zu nachstehenden Folgerungen gelangen:

1) Das Gewicht zeigt, daß das Fett nicht bloß nicht in Form fester Substanz assimilirt wurde, sondern daß allmählig das Stadium der Inanitiation d. h. des beginnenden Verhungerns eingetreten war. Das Thier hatte um 29 Pfund an Gewicht in neun Tagen abgenommen.

Wieder zeigte sich durch die außerordentlichen Gewichtsschwankungen die Nothwendigkeit, nur Durchschnittsgewichte zur Controle zu benützen. Die rapide Gewichtsminderung war nicht durch die rückbildende Metamorphose (Harnstoffausscheidung) zu erklären;

2) die Milchabsonderung dauerte indessen ungeschwächt fort, auch nach dem Versuch noch längere Zeit, wie wenn das Thier weder Mehl noch Fett als Beigabe zu beliebigem Heu erhalten hätte. Nur erst bei sehr gesteigerter Gabe zeigte sich am Rahmmesser eine schwache Fettmehrung. Auch die Analyse wies nur normalen Fettgehalt nach, dagegen aber auffallend wenig Milchzucker. Es schien fast, als wären alle Kohlenhydrate durch die abnorme Fettzugabe zum rascheren Umsatz und zur Ausscheidung durch Haut und Lungen, zum Verbrennen, gekommen, durch welche Annahme auch die bedeutende Gewichtsabnahme des Thieres zu erklären wäre.

Als am achten Tage Störung der Verdauung, Indigestion, eingetreten war, minderte sich die Milchabsonderung nach Menge und Fettgehalt. Sie stieg nach eingetretener normaler Fütterung sogleich wieder, wie wir noch beifügen.

3) Ein sehr interessantes Verhalten bot der Harn, bei dem die Ausscheidung von Mineralbestandtheilen zu-, die der organischen Stoffe wie Harnstoff und Hippursäure sehr abgenommen hatte. Wir fanden überhaupt, daß bei nur einigermaßen abnormem Verhalten der Ernährung gleich die immediate Ausscheidung der Hippursäure durch Salzsäurezusatz aufhört. Noch mehr ist dieß der Fall, wenn ein Uebermaß von stickstofffreien Nährstoffen die Ursache ist. Fütterung von Repskuchen hebt dieß sogleich auf. Auch der Aschengehalt der Exkremente war fast um 5 Procent vermehrt, obgleich weniger aschenreiches Futter (Heu) und fast nur Fett und Mehl aufgenommen worden war;

4) die mit Aether und Alkohol ausziehbaren Fett und Harzbestandtheile der Exkremente zeigten eine bedeutende Mehrung, und zwar um 1,5 Procent gegen Tabelle I. oder den normalen Fall, der überdieß auch schon den mittleren Durchschnitt (4 Procent) übertrtraf.

Die Exkremente zu 40 Pfd. oder 20,000 Grm. per Tag angenommen und, bei 100° getrocknet, zu 3,133 Grm. feste Substanz, so geben diese in 24 Stunden 211½ Grm. Fett, was doch erst um etwa ⅓ mehr als das normale ist.

Das Fett ist nicht durch Exkremente, Harn und Milch allein, sondern weitaus zum größten Theil durch Haut und Lungen ausgeschieden worden.

Wie man Mastung durch Fütterung mit Leberthran oder Oelzusatz, wie behauptet wurde, effektuirte, ist schwer begreiflich, wenn exakter Nachweis verlangt wird.

Tabelle II.

Harn.	Feste Exkremente.	Milch.	Gewicht.
Früh vor der Tränke. Reaction stark alkalisch specifisches Gewicht 1,030 In 100 Kub.-Cent. Harnstoff . . . . . . 0,561 Hippursäure . . . . . 0,980 Aschenbestandtheile . . 2,412	In 100 Gewichttheilen: feste Bestandtheile 15,669 Wasser . . . . . . 84,331 100,000 In 100 Gewichttheilen feste Substanz: Fett und Harz . . 6,750 Stickstoff . . . . . . 0,696 Asche . . . . 14,000 3 Procent mehr Fett! — angenommen 80 Pfund Exkremente per Tag oder 40,000 Gramme gaben bei 100° getrocknet 6,267 Gramme feste Substanz, so enthalten diese schon 423 Gramme Fett, also fast 1 Pfund.	In 100 Gewichttheilen: feste Bestandtheile 12,467 Wasser . . . . . . 87,533 100,000 In den festen Bestandtheilen: Butter . . . . 2,760 Milchzucker und lösliche Extraktivstoffe 2,693 Käsestoff und Unlösliches . . . . . . 7,014 12,467 Dem Maß nach: Centim. Höhe. / Millim. Rahmschichte. Am 3. Tag bei 8 9 " 6. " " 8 9 " 7. " " 8 10 " 8. " " 8 8 " 9. " " 8 7	Leer gewogen: Pfund. Loth. Am 6. Tag 791 8 " 7. " 781 — " 8. " 782 16 " 9. " 760 — 3114 24 oder 778 Pfund 22 Loth im Durchschnitt.

Dritter Versuch.

Hatten uns die wenigen Versuche mit Fütterung von stickstofffreien Bestandtheilen im Ueberschuß gezeigt, daß dieselben weder in Gewichtszunahme des Thieres noch in seinen festen und flüssigen Exkretionen bis zu einem gewissen Grade wieder erschienen, so durfte ein mehr positives Resultat von einer Zugabe von stickstoffhaltigen Substanzen zu leichten assimilirbaren stickstofffreien gehofft werden, wie es in verschiedenen Mastfuttern auch längst praktisch erkannt ist.

Um den Einfluß stickstoffhaltiger Substanzen im Ueberschuß vorerst allein zu prüfen und weil Kühe in der Schweiz und schon im Allgäu in der That oft Milch, Käsequark und Molken, letztere ja allenthalben, zum Futter erhalten, so begannen wir einen kleinen Vorversuch.

Eine Kuh, Glanschlag, gölt, 6 Jahre alt, die vor 10 Monaten zum letztenmal gekalbt hatte, gab bei Heu- und Treberfütterung bis zur vollkommenen Sättigung (lebenden Gewichtes) täglich 6½ bis 7 Maß Milch.

Sie erhielt in heißem Wasser feinvertheilten Käsequark (Topfen) zu dem Normalfutter (Heu und Trebern) und sogleich mehrte sich der Milchertrag, fiel jedoch schon nach einigen Tagen wieder.

				Maas
am	23.	Oct. Früh 1 Pfd. und Abends 1 Pfd.	Milchertrag	7½
„	24.	„ ditto	„	8½
„	25.	„ das Doppelte (4 Pfd. per Tag)	„	8⅜
„	26.	„ „ „ „ „ „ „	„	8¼
„	27.	„ „ „ „ „ „ „	„	7¾
„	28.	„ ohne Casein	„	7½
„	29.	„ „ „	„	7¾
„	30.	„ „ „	„	7½

Der Versuch wurde sistirt. In den Exkrementen fand sich keine Spur amorpher Caseinmasse bei mikroskopischer Untersuchung. Die Exkremente enthielten aber bei 100° getrocknet 1,640 Gr. Stickstoff in 100 Gr., also etwas über 1½ Procent, was entschieden viel ist.

Der Rahm war in der Zeit der Käsefütterung um das Doppelte gegen die übrige Zeit vermehrt. Er wurde durch Messen bloß bestimmt.

Der Vorversuch versprach etwas und es ward die Wiederholung beschlossen.

Man ging also an den III. Versuch. Wir lassen Analyse von Trebern und die Controle vor der Versuchsfütterung folgen.

Zusammensetzung der Trebern.

	feucht	lufttrocken	bei 100° getrocknet
Wasser	74,71	7,28	—
Asche	1,06	3,87	4,18
Cellulose	3,06	11,22	12,10
Fett	1,70	6,23	6,72
Stickstoffhaltige Nährstoffe	6,26	22,89	24,71
Stickstofffreie Nährstoffe	13,21	48,51	52,29
	100,00	100,00	100,00

Zusammensetzung der Asche der Trebern.

Eisenoxyd	4,43
Kalk	11,93
Magnesia	11,50
Natron	0,51
Kali	3,92
Phosphorsäure	40,51
Schwefelsäure	1,51
Kieselsäure	25,33
Chlor	Spur
	99,64

(Mayer.)

Ein besonderer Werth wird von den Milchleuten auf das von den frischen Trebern ablaufende Wasser gelegt.

Dasselbe reagirt sauer, zeigt ein specifisches Gewicht von 1,005 bei 12½° R. und enthält in 100 Grammtheilen nur 1,966 feste Bestandtheile.

In 100 Grammtheilen der letzteren waren 12,878 Asche und 10,400 Dextringummi, sehr wenig Essigsäure, mehr Milchsäure, kein Stickstoff, viel eng an den Extrakt gebundenes Wasser, was ohne dessen Zerstörung nicht völlig ausgetrieben werden konnte.

Tabelle I.

Harn	Feste Exkremente.	Milch.	Gewicht.
In 100 Kub.-Cent. (von früh 5 Uhr) stark alkalisch, spez. Gewicht . . . . 1,035 Harnstoff . . . . . . 1,494 Hippursäure . . . . . 0,975 Asche 1,137	In 100 Theilen Wasser 82,803 feste Bestandtheile 16,990 100,000 In 100 Theilen der letzteren: Stickstoff . . . . . . 1,020 Fett und Harz . . 2,220 Asche 16,200	In 100 Theilen Wasser 87,000 feste Bestandtheile 13,000 100,000 Darin Butter . . . . . 3,217 Milchzucker und lösliche Salze . . . 4,675 Käsestoff und Unlösliches 5,108 13,000	(S. Schlußtabelle III.)

Nachdem nun diese Kuh (Glanschlag, 6 Jahre alt) 14 Tage lang bei normalem Futter (Heu nach Belieben, Trebern 16½ Pfd. naß per Tag) belassen und dann controlirt worden war, wie die Tabelle I. zeigt, so begann man ihr täglich zu diesem Futter gesondert 1 Pfd. Kartoffelzucker mit Wasser gemischt zu reichen. Dieß geschah 10 Tage lang ohne weitere Zugabe. Am 11. Tage wurden 2 Pfd. Repskuchen per Tag zugesetzt, und nach 12 Tagen endlich weitere 3¾ Pfd. Leinkuchen bis zum Ende des Versuches, wozu wir die Tabelle II. hier geben.

Tabelle II.

Datum.	Milch			Syrup.	Repskuchen.	Leinkuchen.	Harn.	Gewicht.	Bemerkungen.
	Früh	Abends.	Summe						
Jan.			Maas	Pfd	Pfd	Pfd.		Pfd.	
19.	—	3 M. 1 Q.	3¼	1	—	—	—	893,125	Heu nach Belieben.
20.	4 M.	3 M. 3 Q.	7¾	1	—	—	—	—	
21.	4 M. 2 Q	3 M. 2 Q.	8	1	—	—	—	—	
22.	4 M.	3 M. 3 Q.	7¾	1	—	—	—	—	
23.	4 M. 3 Q.	3 M. 2 Q.	8¼	1	—	—	6 M.	880	
24.	4 M.	3 M. 3 Q.	7¾	1	—	—	4 M. 1 Q.	—	
25.	4 M.	3 M.	7	1	—	—	6 M. 1 Q.	—	
26.	4 M.	3 M. 2 Q.	7½	1	—	—	4 M. 1 Q.	—	
27.	4 M.	3 M. 2 Q.	7½	1	—	—	6 M.	—	
28.	4 M.	3 M. 1 Q.	7¼	1	—	—	—	—	
29.	4 M. 1 Q.	3 M. 1 Q.	7½	1	2	—	—	917,5	
30.	4 M.	3 M. 2 Q.	7½	1	2	—	—	—	
31.	4 M.	3 M. 1 Q.	7¼	1	2	—	—	—	
Febr.									
1.	4 M.	3 M. 1 Q.	7¼	1	2	—	—	—	
2.	4 M.	3 M. 1 Q.	7¼	1	2	—	—	—	
3.	4 M.	3 M.	7	1	2	—	—	—	
4.	4 M.	3 M.	7	1	2	—	—	—	
5.	3 M. 2 Q.	3 M.	6½	1	2	—	—	895,5	
6.	3 M. 3 Q.	2 M. 3 Q.	6½	1	2	—	—	868,125	
7.	4 M.	3 M. 1 Q.	7¼	1	2	—	—	—	
8.	4 M.	3 M. 1 Q.	7¼	1	2	—	—	883,125	
9.	4 M.	3 M. 1 Q.	7¼	1	2	—	—	—	
10.	4 M.	3 M.	7	1	2	3¾	—	—	
11.	4 M.	3 M. 2 Q.	7½	1	2	3¾	—	—	
12.	4 M. 1 Q.	3 M. 1½ Q.	7⅝	1	2	3¾	—	—	

Datum.	Milch.			Syrup.	Repskuchen.	Leinkuchen.	Harn.	Gewicht.	Bemerkungen.
	Früh.	Abends.	Summa.						
Febr.			Maas.	Pfd	Pfd	Pfd.		Pfd.	
13.	4 M. 2 Q.	3 M. $1\frac{1}{2}$ Q.	$7\frac{7}{8}$	1	2	$3\frac{3}{4}$	—	—	Heu nach Belieben.
14.	4 M. 1 Q.	3 M. 1 Q.	$7\frac{1}{2}$	1	2	$3\frac{3}{4}$	—	912,5	
15.	4 M. 1 Q.	3 M. 1 Q.	$7\frac{1}{2}$	1	2	$3\frac{3}{4}$	—	—	
16.	4 M. 1 Q.	3 M. $\frac{1}{2}$ Q.	$7\frac{3}{8}$	1	2	$3\frac{3}{4}$	—	896,25	
17.	4 M. 2 Q.	3 M. $\frac{1}{2}$ Q.	$7\frac{5}{8}$	—	2	$3\frac{3}{4}$	—	897	
18.	4 M. 1 Q.	3 M. 1 Q.	$7\frac{1}{2}$	—	2	$3\frac{3}{4}$	—	895,75	
19.	4 M. 1 Q.	3 M. 2 Q.	$7\frac{3}{4}$	—	—	$7\frac{1}{2}$	—	917,5	
20.	4 M. 1 Q.	3 M. 3 Q.	8	—	—	$7\frac{1}{2}$	—	882,5	
21.	3 M. 1 Q.	3 M. 1 Q.	$6\frac{1}{2}$	—	—	$7\frac{1}{2}$	—	888,75	
22.	4 M.	3 M. $\frac{1}{2}$ Q.	$7\frac{1}{8}$	—	—	$7\frac{1}{2}$	—	—	
23.	3 M. 3 Q.	3 M. 1 Q.	7	—	—	$7\frac{1}{2}$	—	—	
24.	4 M.	3 M.	7	—	—	$7\frac{1}{2}$	—	—	
25.	4 M.	3 M.	7	—	—	$7\frac{1}{2}$	—	—	
26.	4 M.	3 M. 1 Q.	$7\frac{1}{4}$	—	—	$7\frac{1}{2}$	—	903,75	
27.	4 M.	3 M. $\frac{1}{2}$ Q.	$7\frac{1}{8}$	—	—	$7\frac{1}{2}$	—	880	
28.	3 M. 3 Q.	3 M.	$6\frac{3}{4}$	—	—	$7\frac{1}{2}$	—	882,5	

Bemerkungen.

Vom 19. Januar inclusive bis zum 28. Februar inclusive sind 41 Tage.

Die Kuh gab daher während dieser 41 Tage (resp. 40 Tage, da die Milch am 19. Januar Früh nicht gemessen wurde) in der

	Früh	162	M.	1	Q.	Milch
	Abends	134	"	1	"	"
Gesammtmenge der Milch in 41 Tagen:	Summa	296	"	2	"	"
Mittlerer Durchschnitt der Milch in der Früh		4	"	0,2	"	"
Mittlerer Durchschnitt der Milch Abends		3	"	1,07	"	"

Am 5. und 6. Februar war das Milchquantum sowohl früh als Abends am tiefsten gesunken. Hiezu hat wohl den Grund die Fütterung mit Repskuchen gegeben, da das Thier sich weigerte, noch mehr Repskuchen aufzunehmen, als deren ihm gereicht wurden, was

dagegen später bei den Leinkuchen nicht geschah, indem es diese immer auch im Ueberschusse sehr gerne nahm. Bei der Leinkuchenfütterung erreichte das Milchquantum rasch eine gewisse Höhe und zwar schon am dritten Tage der Fütterung, auch blieb dieses Quantum ziemlich auf dieser Höhe. Dabei erscheint das Auffallende, daß nur Früh die Quantität der Milch zugenommen hat, nicht aber auch Abends und daß eine Vergleichung der Milchquantitäten Früh und Abends bei der Leinkuchenfütterung ein fast ganz entgegengesetztes Verhältniß darbietet, als dieß z. B. Anfangs oder in der Mitte des Versuches der Fall ist. Dieß hatte wohl seinen Grund darin, daß eben die Leinkuchen vom Thiere Abends aufgenommen wurden und somit sehr viel zu dieser vermehrten Milchsekretion die Nacht über beitrugen.

Als nun am 19. Februar Früh und Abends jedesmal ein Stück Leinkuchen gereicht wurde bis zum 28. Februar, so stellte sich das früher beobachtete Verhältniß zwischen den Milchquantitäten Früh und Abends wieder her.

Syrup wurden im Ganzen aufgenommen . .	29	Pfd.
Die Kuh nahm den Syrup in bloßer Solutionsform mit lauwarmem Wasser und zwar sehr begierig.		
Repskuchen wurden von dem Thiere auch bei der Fütterung mit Leinkuchen und Syrup täglich aufgenommen circa	2	"
daher vom 29. Jan. incl. bis zum 19. Febr. excl. .	42	"
Leinkuchen vom 10. Febr. incl. bis 18. Febr. incl. täglich ein Stück à $3^3/_4$ Pfd. daher	33,75	"
Vom 19. Febr. incl. bis 28. Febr. incl. täglich 2 Stück Leinkuchen à $3^3/_4$ Pfd.	37,50	"
Vom 19. Febr. incl. bis 28. Febr. incl. wurde für den gesammten Viehstand statt der Repskuchen Leinkuchen verfüttert. Für die Versuchskuh trafen täglich circa 2 Pfd. Leinkuchen daher	20,0	"
Gefütterte Leinkuchen in Summa	91,25	"

Der mittlere Durchschnitt des Harns vom 23. 24. 26. und 27. Jan. ist	5,125	Maas tägl.
Der mittlere Durchschnitt des Gewichtes vom 19. 23. und 29. Jan. beträgt . .	896,875	Pfd.

Der mittlere Durchschnitt des Gewichtes vom

5. 6. und 8. Febr. hat (also vor der Fütterung mit Leinkuchen)	882,25	Pfund
Der mittlere Gewichtsdurchschnitt vom 14. 16. 17. 18. 19. 20. und 21	897,2	„
Der mittlere Gewichtsdurchschnitt vom 26. 27. und 28. Febr. also am Schlusse des Versuches beträgt . .	888,666	„
Das Gewicht der Kuh war daher in der I. Hälfte des Versuches durchschnittlich .	889,562	„
in der II. Hälfte	892,933	„
Die Differenz ist daher	3,371	„ um

welche die Kuh schwerer geworden wäre.

Obgleich der Unterschied beider Hälften verhältnißmäßig äußerst gering ist, so ist es doch ganz bestimmt, daß die Kuh an Fleisch, Fett ꝛc. zugenommen hat; ihre Formen sind viel mehr abgerundet, als am Anfange.

Der Versuch wurde absichtlich mit einer gölten Kuh angestellt, weil man die Einflüsse eines wachsenden Kalbes und der Trächtigkeit überhaupt zu vermeiden wünschte. Es war auch interessant zu erfahren, daß eine gölte Kuh so lange bei gleicher Milchergiebigkeit nicht bloß erhalten werden konnte, sondern daß sich dieselbe selbst neben Gewichtszunahme steigern ließ. Es wäre ökonomisch oft sehr vortheilhaft, Kühe auch ohne Kalb lange bei gleicher Milchergiebigkeit zu erhalten.

Die Kuh wurde bei der angegebenen reichlichen Fütterung nicht fett, nicht gemästet, was bei einem derartigen Milchreichniß überhaupt nicht erwartet werden konnte.

Wir haben es verschmäht, das Heuquantum zu bestimmen, welches das Thier täglich noch weiter zu sich nahm. Deßhalb ist eine Berechnung des sogenannten Produktions- und Erhaltungsfutters und auch ein Schluß auf die Aequivalente nicht möglich. Der Grund lag darin, daß wir bald erkannten, es sey unmöglich, mit der nöthigen Genauigkeit das Maß des aufgenommenen Heues per Tag zu bestimmen. Das Thier schleudert sehr oft Heu aus dem Maule oder verliert es im Stande, oder läßt es liegen, von Speichel oder Tränkwasser naß, was hilft hier das Zurückwiegen? Welche Mühe, nur täglich 2—3mal den Heurest auf den alten Trockenheitsgrad

zu bringen und zu wiegen! Wie sehr wechselt dieser mit dem Feuchtigkeitszustand der Luft, des Lokales!

Wir glauben überhaupt, daß je mehr man sich bei Fütterungsversuchen der Genauigkeit des physiologischen Experimentirens nähert, um so häufiger werden die Fehlerquellen und um so mehr überfluthen Irrungen die zuletzt darauf gebauten Schlüsse. Es ist unmöglich, die zahlreichen Einflüsse, welche den Futterwerth zu ändern im Stande sind, im richtigen Zahlenausdruck in Ansatz zu bringen und die großen Durchschnitte von Fütterungsresultaten in ganzen Stallungen, begleitet von Maß und Gewicht und Analyse, lassen allein vorerst brauchbare Aequivalente für die Praxis finden. Nur aber sind sie für jede Thierklasse unter verschiedenen Verhältnissen und mit verbesserten Methoden festzustellen.

Wir fügen indessen die Tabelle III. als Schlußcontrole dieses Versuches noch bei und bemerken hiezu, daß

Tabelle III.

Harn.	Feste Exkremente.	Milch	Gewicht.
In 100 Kub.-Cent. (von früh 5 Uhr) stark alkalisch,	In 100 Theilen Wasser 83,345	In 100 Theilen Wasser 87,420	(S. Schlußtabelle II.)
	feste Bestandtheile 16,655	feste Bestandtheile 12,580	
spez. Gewicht 1,035	100,000	100,000	
Harnstoff 3,090	In 100 Theilen der letzteren:	Darin Butter 2,662	
Hippursäure 0,610	Stickstoff 1,400	Milchzucker und lösliche Salze . . . 3,750	
Asche 3,229	Fett und Harz . . 4,400	Käsestoff und Unlösliches 6,168	
	Asche 18,000	12,580	

1) Vor allen der größere, für einen Pflanzenfresser wie das Rind, sehr große Gehalt an Harnstoff auffällt, um so mehr, als gerade dieses Thier früher nur einen sehr mäßigen Harnstoffgehalt gezeigt hatte. Es wird gerechtfertigt seyn, nach zahlreichen anderen früheren Beobachtungen, dieß von der reichlichen Ernährung mit stickstoffreichen Oelkuchen abzuleiten. Dieß bringt uns zu der alten Annahme, daß gemästete Thiere besseren Dünger, als ungemästete oder gar schlecht genährte geben. Dieser Satz ist nur vorzugsweise richtig, wenn auf den Harn bezogen, die festen Exkremente sind sich in ihrem Gehalte an Stickstoff wenigstens so lange gleich, als eine gehörige Assimilation und keine Futterverschwendung stattfindet.

Letzteres sollte begreiflich auch bei der Mast nicht geschehen, auch würde das Thier eine Luxusconsumtion, ohne daß es sie auch benützen (also verdauen) könnte, nicht lange vollziehen, sondern das Vorgelegte „ungastrosophisch" verschmähen. Was aber aufgenommen und assimilirt wird, zeigt sich zunächst im Ueberschuß in der Harnstoffzunahme.

Die Exkremente eines stark gemästeten Stieres gaben

in 100 Theilen: Wasser	15,923
feste Bestandtheile	84,077
	100,000

In 100 Theilen der letzteren waren: 1,400 Stickstoff (1 Gr. mit Natronkalk verbrannt gab 0,240 Platinsalmiak = 0,014 Stickstoff). Derselbe Stier gab ungemästet nur zwischen 1,000 bis 1,200 Stickstoff in den Exkrementen.

Wir geben jedoch zu, daß bei gewissen gebrauchten Futtermitteln der Gehalt der im Organismus unlöslichen Verbindungen, insbesondere der Phosphate in den festen Auswürfen sehr steigen kann.

2) Es zeigte sich die Möglichkeit, eine ein Jahr lang gölte Kuh zwar bei gleichem Milchreichniß zu erhalten, aber auch zugleich die Schwierigkeit, selbst bei so nahrhafter Fütterung mit $7^3/_4$ Pfd. Leinkuchen und 2 Pfd. Repskuchen per Tag, die sehr gern verzehrt wurden, das Thier in erheblicher Weise zu mästen. Die Gewichtszunahme war viel zu gering, ja zuletzt ins negative umgeschlagen, obgleich dem Thier durch beliebige Heugabe die Mittel geboten waren, die in stickstoffhaltiger Substanz überwiegende Proportion zu korrigiren.

Diese Kuh gab, die Kalbmilch dazugerechnet, vom 12. August 1855 an, wo sie das letzte Kalb brachte bis zum 1. März 1857

42	Tage lang täglich	12	Maß Milch	= 504
115	„ „ „	10	„ „	= 1150
240	„ „ „	9	„ „	= 2160
120	„ „ „	8	„ „	= 960
46	„ „ „	7	„ „	= 324
563				5098

Sie gab also 1½ Jahre lang täglich 9 Maß Milch, auf welchem Durchschnittsreichniß sie auch am längsten (240 Tage lang) stehen geblieben war. Sie rinderte während dieser Zeit öfter, nahm jedoch nicht auf, obgleich sie sich sehr wohl zu befinden schien.

Die Maß Milch wird hier mit 4 kr. bezahlt, der Centner Mist mit 10 kr., was nach den gewöhnlichen Annahmen

für Milch	340 fl.
für Mist (bei 870 Pfd. Durchschnittsgewicht des Thieres)	54 fl. 25 kr. (ohne Stroh), gibt.
	394 fl. 25 kr.

Ungerechnet die Körperzunahme von mindestens 50 Pfund in 1½ Jahren.

Dagegen wurde das Heu bezahlt mit 1 fl. 36 kr. per Centner (durchschnittlicher Marktpreis) und es treffen 29 Pfd. Heu bei 3⅓ Heuwerth per 100 Pfd. lebenden Gewichtes per Tag. Wart und Pflege, Zinsen ꝛc. müssen mit 20 fl. für diese Zeit in Anschlag gebracht werden.

Immerhin ist es für Verhältnisse, wie die Milchhaltung in Städten sehr vortheilhaft, gölte Kühe mit lange bleibender hoher Milchsecretion zu haben. Dennoch wurde sie offenbar in der letzten Zeit (fast 10 Pfd. Oelkuchen täglich) noch vergeltlich erhalten, da der Centner Leinkuchen 4 fl., der Centner Repskuchen 2 fl. 12 kr. kosteten.

3) Die Zugabe des Syrups, der zu 9 kr. per Pfd. zugesetzt und als Syrup in der Tabelle aufgeführt ist, machte sich weder in der Menge noch Beschaffenheit der Secretionen bemerkbar. Da das Heu nach Belieben der Kuh zu Verfügung stand, so kann, wie schon bemerkt, eine Berechnung der aufgenommenen stickstoffhaltigen und stickstofffreien Substanzen, also weder eine Berechnung

der empirischen noch der rationellen Aequivalente gegeben werden. Wir sehen daher diese Versuche nur als Vorläufer größerer an, als qualitative gleichsam, denen quantitative zu folgen haben, wodurch dann die Frage der Bedeutung der einzelnen Kohlenhydrate wie der Proteinsubstanzen in gewissen Formen erst erschöpft werden kann.

4) Unsere wiederholten Analysen der Repskuchen gaben einen bedeutend geringeren Stickstoffgehalt an, als ihn Dr. Wolff fand. Doch stimmen unsere Angaben mit manchen anderen.

Es ist auffallend, daß Leinkuchen bei selbst geringerem Stickstoffgehalt sich fast als doppelt so nahrhaft zeigen, wie Repskuchen!! dieß scheint zunächst in der leichteren Verdaulichkeit der festen und in der Abwesenheit der scharfen Substanz, welche Repskuchen wie Cruciferen überhaupt gern begleitet (Allylsulphür?) zu liegen. Die bei Repskuchen an 20 Procent betragende sogenannte „Holzfaser," welche fast nur die Samenhäute sind, enthält nach meiner Untersuchung noch 0,320 Procent Stickstoff.

I. Repskuchen enthielten in 100 Gewichtstheilen

12,900	Wasser
87,100	feste Bestandtheile
100,000	

In 100 Gewichtstheilen der festen Bestandtheile waren

9,500	Asche
10,800	Oel
3,400	Stickstoff (Mittel aus 2 Bestimmungen)
20,339	Holzfaser[1]

II. Leinölkuchen enthielten in 100 Gewichtstheilen

15,368	Wasser
84,632	feste Bestandtheile
100,000	

In 100 Gewichtstheilen der festen Bestandtheile waren

9,500 Asche

[1] In 100 Theilen der sogenannten Holzfaser (hier nur Samenhäute des Repses) waren 1,600 Stickstoff, also in 20,339 noch 0.320 oder 2,032 Proteinstoffe, die sich der Verdauung entzogen. Man sieht, wie mangelhaft noch die theoretischen Nähräquivalente sind Angesichts solcher Schwankungen, da E. Wolff fast das Doppelte an stickstoffhaltiger Substanz in seinen Repskuchen fand.

11,675 Oel
3,050 Stickstoff (Mittel aus 2 Bestimmungen)
29,166 Holzfaser.

D. Anhang.

Es gelten als Aequivalente für die Blutbilder (Hämatogeneten Frerichs):

Nahrungsmittel.	Theoretische Aequivalente		Praktische Aequivalente im frischen Zustande.
	bei 100° Cels. getrocknet.	im frischen Zustande.	
Weizen	100	100	94
Roggen	98,9	97,6	97,6
Welschkorn	115	113	108
Einkorn	128	124,6	—
Gerste	104	102	101,5
Rispenhafer	92	90	112,7
Reis	220	225	—
Buchweizen	170	166	122,7
Tischerbsen	59,9	57,6	90,7
Felderbsen	57,7	60	90,7
Tischbohnen	59,2	57,8	94,7
Große weiße Bohnen . .	58,8	57	94,7
Linsen	55,5	53	—
Weiße Kartoffel . . .	169,8	565,6	429
Blaue Kartoffel . . .	220,8	596,3	429
Möhren	158,6	959,4	545,4
Rothe Rüben	109	501,5	—
Gelbe Rüben	182,7	919,4	598,7
Kohlrüben	133,8	919,4	1000
Zwiebel	224,6	210,6	—

In 100 Theilen der völlig ausgetrockneten Nahrungsmittel wurden gefunden:

von Boussingault.

	Theile Stickstoff.
in dem Reis	1,39
„ den Kartoffeln	1,5
„ „ Rüben	1,7
„ „ Möhren	2,4

von Thompson.

	Theile Stickstoff.
im weißen Brode	2,27
„ schwarzen Brode . . .	2,63
„ künstlich panificirtem Brode von Glasgow	2,17

von Boussingault.

	Theile Stickstoff.
in dem Roggen	1,7
„ „ Mais	2,0
„ der Gerste	2,0
„ dem Weizen	2,2
„ „ Haber	2,2
„ den Erbsen	3,8
„ „ Linsen	4,4
„ „ Bohnen	5,1
„ „ Haricots	4,5

von Thompson.

	Theile Stickstoff.
im Essexmehl	2,17
„ Canadamehl	2,21

von Schloßberger und Döpping.

	Theile Stickstoff.
im Agaricus deliciosus	4,6
„ „ russula	4,2
„ „ cantharellus	3,2

Schloßberger und Kemp.

	Theile Stickstoff.
in der Kuhmilch	3,78
„ „ Frauenmilch	1,59
„ dem Dunlopkäse	6,03
„ „ Holländer Gouda	7,11
„ „ Cheshire	6,75
„ „ Double Gloster	6,98
„ „ alten Gloster	5,27
„ „ Eigelb	13,44
„ „ Auster	5,25
„ der Leber und Galle der Krabben	7,52
„ der Miesmuschel (Mytilus edulis) roh	8,41
gesotten	10,51
„ der Ochsenleber	10,66
„ „ Taubenleber	11,80
„ „ Fleischextrakte (gute Bouillontafel)	12,16
„ dem Aal roh	6,91
„ „ „ gesotten	6,82
„ „ „ mit Alkohol ausgekocht	14,45
„ der Salme (Salmo fario) roh	12,35
gesotten	9,70
mit Alkohol gereinigt	15,62
„ dem Häring roh	14,48
„ „ „ gesotten	12,85
„ „ „ mit Alkohol gereinigt	14,54
in der Häringsmilch	14,69
„ dem Schellfisch (Eglifinus communis) roh	14,64
gesotten	12,98
mit Alkohol gereinigt	15,72
„ der Thorbutte (Platissa flessus) roh	14,18
gesotten	15,18
mit Alkohol gereinigt	15,71
„ dem Rochen (Raja batis) roh	13,66
gereinigt	15,22
„ dem Krebs	13,66
„ der Taube roh	12,10
„ „ „ gesotten	12,33
„ „ „ gereinigt	13,15
„ dem Lamm roh	13,26
„ „ „ gereinigt	14,56
„ „ Rind roh	13,87
„ „ „ gereinigt	14,88
„ „ Hammel roh	11,30
„ „ „ gesotten	13,55
„ „ „ gereinigt	14,76
Schinken vom Schwein roh	8,57
gesotten	12,84
gereinigt	14,21
in dem Weißen des Hühnereies	13,44

Das Gewichtsverhältniß der plastischen zu den stickstofffreien Nahrungsmitteln ist:

		plastische.		stickstoff-freie.	
in der Kuhmilch	=	10	:	30	= { 8,8 Fett 10,4 Milchzucker
„ „ Frauenmilch	=	10	:	40	
„ den Linsen	=	10	:	21	
„ „ Pferdebohnen	=	10	:	22	
„ „ Erbsen	=	10	:	23	
„ dem Schaffleisch (gemästet)	=	10	:	27	= 11,25 Fett
„ „ Schweinefleisch „	=	10	:	30	= 12,5 „
„ „ Ochsenfleisch	=	10	:	17	= 7,08 „
„ „ Hasenfleisch	=	10	:	2	= 0,83 „
„ „ Kalbfleisch	=	10	:	1	= 0,41 „
„ „ Weizenmehl	=	10	:	46	
„ „ Hafermehl	=	10	:	50	
„ „ Roggenmehl	=	10	:	57	
„ der Gerste	=	10	:	57	
„ den Kartoffeln weißen	=	10	:	86	
„ „ „ blauen	=	10	:	115	
„ dem Reis	=	10	:	123	
„ „ Buchweizenmehl	=	10	:	130	

Empirische Aequivalente (nach v. Weckherlin).

Nr.	Futtergegenstand.	Zu 100 Pfd. Heuwerth sind erforderlich: Pfd.
	I. Grünfutter.	
1.	Gutes Wiesengras	400—450
2.	Rothklee, in der Blüthe	400—450
3.	Luzerne, kurz vor der Blüthe	400—450
4.	Esparsette, in der Blüthe	375—400
5.	Wickengemenge, Buchweizen	433—450
6.	Hirse	400
7.	Spergel	300—333
8.	Mais	275—300
9.	Futterroggen, halb in Aehren	550
10.	Raps und Rübsen	500
11.	Topinamburstengel und Blätter	500
12.	Kürbis	600—700

Nr.	Futtergegenstand.	Zu 100 Pfd Heuwerth sind erforderlich. Pfd.
	II. Heu.	
1.	Bestes Wiesenheu	86—90
2.	Normal Wiesenheu	100
3.	Geringes Wiesenheu	120—170
4.	Von Rothklee	100
5.	Von Weißklee	80—90
6.	Von Luzerne	100
7.	Von Esparsette	90
8.	Von Wickengemenge	100
9.	Von Spergel	80
10.	Von Futterroggen	150
	III. Stroh.	
1.	Weizenstroh	260—300
2.	Roggenstroh	300—350
3.	Die durch Schafe abgefressenen Aehren vom Winterstroh ($^1/_6$ vom Ganzen)	100
4.	Gersten- und Haberstroh	180—220
5.	Erbsen- und Wickenstroh	150—175
6.	Linsen, Phaseolen und Spergelstroh .	100—125
7.	Hirsenstroh	150
8.	Buchweizenstroh	200
9.	Gutes Kaff, auch Kleesaamenspreu . .	100—125
10.	Rapsschoten	200
11.	Leinsaamenspreu	150
12.	Kolbenböden und Blätter vom Mais .	200
13.	Getrocknete Topinamburstengel nebst Blättern	200
14.	Saamenkleestroh	180
	IV. Laub, grün getrocknet (nach Rückwägung der Zweige).	
1.	Von Reben, Rüstern, canadischen Pappeln, Eschen	100
2.	Von Akazien, Linden, Eichen, Erlen .	125—150
	V. Wurzelwerk.	
1.	Kartoffeln	180—220
2.	Runkelrüben	275—300
3.	Kohlrüben	260—275

Nr.	Futtergegenstand.	Zu 100 Pfd. Heuwerth sind erforderlich: Pfd.
4.	Möhren	250—260
5.	Turnips	400—450
6.	Stoppelrüben	500
7.	Topinambur	250
8.	Kopfkohl	450
9.	Runkelrübenblätter	600
10.	Kohlenrübenblätter	500
	VI. Körner.	
1.	Mais	45
2.	Weizen	40
3.	Roggen	45
4.	Gerste	50
5.	Haber	52
6.	Spelz	55
7.	Buchweizen	50
8.	Hülsenfrüchte	40
9.	Roggenkleie	70
10.	Weizenkleie	62
	VII. Abfälle der technischen Gewerbe.	
1.	Von 100 Pfd. Gerste bei der Bierbrauerei	100 (Gerste)
2.	Von 100 Pfd. Getreide zur Branntweinbrennerei	100—112 (Getreide)
3.	Von 100 Pfd. Kartoffeln zur Branntweinbrennerei	350—450 (Kartoffel)
4.	Von 100 Pfd. Kartoffeln zur Stärkefabrikation	620—660 (Kartoffel)
5.	Von 100 Pfd. Getreide zur Stärkefabrikation	150 (Weizen)
6.	Von 100 Pfd. Runkelrüben zur Zuckerfabrikation	830—1000 (Runkelrüben)
7.	Leinölkuchen	45
8.	Rapskuchen	52
9.	Mohnkuchen	70
	VIII. Baumfrüchte.	
1.	Roßkastanien und Eicheln	75

Nr.	Futtergegenstand.	Zu 100 Pfd. Heuwerth sind erforderlich. Pfd.
2.	Geringe Aepfel und Birnen	400
3.	Obst- und Weintrestern	300
	IX. Molkereiprodukte und Abfälle.	
1.	Gewöhnliche Kuhmilch	100
2.	Süße Molke	250
3.	Saure Molke	333

Die Nahrungswerthe der Futterstoffe (berechnet von Emil Wolff).

(Zu Seite 164).

Art der Futterstoffe.	Zahl der Analysen.	Stickstoffhaltige Nährstoffe in 100 Theilen	Stickstofffreie Nährstoffe in 100 Theilen.	Verhältniß zwischen Beiden.	Summe der Nährstoffe in 100 Theilen.	Holzfaser in 100 Theilen.	Verhältniß zwischen der Holzfaser und den Nährstoffen	Nahrungswerth berechnet nach dem Verhältniß 1:5 Grundzahlen = 16,67:83,33. Absolutes Aequival.	Ausnutzungs-Aequivalente 100 Thl Nährstoff	Heu = 100	Nahrungswerth berechnet nach dem Verhältniß 1:3 Grundzahlen = 25:75. Absolutes Aequival.	Ausnutzungs-Aequivalente. 100 Thl Nährstoff	Heu = 100.	Nahrungswerth berechnet nach dem Verhältniß 1:7 Grundzahlen = 12,5:87,5. Absolutes Aequival.	Ausnutzungs-Aequivalente. 100 Thl Nährstoff.	Heu = 100.
Wiesenheu	25	8,44	43,63	1: 5,17	52,07	27,16	1: 1,92	194,5	295,8	100,0	218	331,5	100	171	260	100
Heu von Gräsern in der Blüthe gehauen	23	9,54	41,07	1: 4,30	50,61	29,14	1: 1 74	188	296	100,0	215	338,5	102,1	161	253	97,3
Heu von Rothklee (bei angehender Blüthe gehauen.)	11	13,82	40,40	1: 2,92	54,22	22,59	1: 2,40	152	215,3	72,7	184	260,7	78,7	128	181	69,6
" " Weißklee	2	19,11	33,83	1: 1,77	52,94	22,11	1: 2,40	128	181,3	61,2	164	234,4	70,7	104,5	148	57,0
" " schwedischem Klee	4	15,95	35,56	1: 2,23	51,51	24,37	1: 2,12	144	212	71,7	180	265	80,0	118,5	174,4	67,1
" " Futterwicke	2	18,18	36,03	1: 1,98	54,21	22,82	1: 2,38	132	187,3	63,3	168	238,6	72,0	107,5	152,7	58,7
" " Esparsette	2	14,15	42,14	1: 2,97	56,29	20,59	1: 2,73	148	202,2	68,3	177	241,8	73,0	124	169,4	65,2
" " Luzerne	3	12,49	33,05	1: 2,65	55,54	28,51	1: 1,95	174	263,2	89,0	212	320,7	96,7	145	234	90,0
Grünfutter von Rothklee (bei angehender Blüthe gehauen.)	10	3,13	8,39	1: 2,68	11,52	5,45	1: 2,11	692	1020	345,0	845	1246	376	580	855	329,0
" " Weißklee	2	4,16	6,95	1: 1,67	11,11	5,38	1: 2,07	600	890	301,0	770	1142	344,5	485	719,3	276,5
" " schwedischem Klee	4	3,80	7,51	1: 1,98	11,31	4,45	1: 2,54	625	871	294,0	792	1113	355,7	512	713,5	274,5
" " Futterwicke	2	3,80	7,64	1: 2,01	11,44	4,68	1: 2,44	628	886	300,0	798	1125	339,4	511	720,4	276,9
" " Esparsette	2	3,92	11,54	1: 2,95	15,46	5,77	1: 2,68	538	739	250,0	647	888	268,0	448	615,2	236,6
" " Luzerne	3	3,78	10,45	1: 2,76	14,23	8,74	1: 1,63	570	920	311,0	688	1110	335,0	474	764,8	294,2
Weizen	33	11,64	68,74	1: 5,91	80,38	2,61	1: 30,80	131	135,2	45,7	145	149,7	45,1	116,5	120,3	46,2
Schlegeldinkel	2	10,82	62,71	1: 5,80	73,53	8,32	1: 8,84	143	159,3	53,9	157,5	175,3	52,9	126,5	140,8	54,2
Kern	4	12,73	69,99	1: 5,50	82,72	1,17	1: 70,70	124	125,7	42,5	139	141	42,5	110	111,4	42,8
Weizenmehl	32	11,48	73,52	1: 6,41	85,00	0,82	1:103,70	127	128,2	43,3	139	140,3	42,3	113,5	114,6	44,1
Roggen	10	12,09	69,71	1: 5,77	81,80	2,33	1: 35,10	129	131,3	44,4	141,5	145,5	43,9	114	117,7	45,1
Roggenmehl	3	12,27	70,08	1: 5,71	82,35	0,84	1: 98,00	127	128,3	43,3	140,5	141,9	42,8	112,5	113,7	43,7
Gerste	16	10,84	68,31	1: 6,30	79,15	3,45	1: 22,94	136	142	48,0	149	155,5	46,9	131	136,7	52,6
Hafer	25	11,85	63,34	1: 5,34	75,19	9,00	1: 8,35	136	152,3	51,5	152	170,2	51,4	121	135,5	52,1
Geschälter Hafer (Hafermehl)	14	15,68	68,17	1: 4,35	83,85	1,89	1: 44,37	117	119,7	40,4	130	132,9	40,1	98,5	100,7	38,8
Weizenkleie	5	16,10	52,37	1: 3,25	68,47	11,50	1: 6,00	125	145,8	49,3	149	173,8	52,5	106	123,7	47,6
Roggenkleie	1	18,80	57,35	1: 3,05	76,15	5,60	1: 13,60	110	118,1	39,9	120,5	129,3	39,0	92	98,8	38,0
Mais	4	11,27	67,48	1: 5,98	78,75	5,02	1: 15,69	134	142,5	48,2	148,5	158	47,7	119	126,8	48,7
Weizenspreu	1	5,04	36,51	1: 7,24	41,55	34,51	1: 1,20	270	490	167,3	291	533,5	161,0	243	445,5	171,2
Weizenstroh	2	1,79	31,06	1:17,35	32,85	45,45	1: 0,72	416	994	336,0	412	998	301,1	402	960	369,3
Roggenstroh	2	2,29	37 15	1:16,66	39,44	43,18	1: 0,91	377	791	267,4	342	718	216,6	332	697	265,4
Gerstenstroh	2	1,68	39,98	1:23,80	41,66	39,80	1: 1,05	330	644	217,7	336	656	195,0	338	660	253,9
Haferstroh	2	1,63	37,86	1:23,23	39,49	43,60	1: 0,91	363	763	257,9	350	735	221,7	355	745	286,5
Schminkbohne	4	24,52	50,40	1: 2,06	74,92	8,00	1: 9,36	96	106,3	35,9	121	134	40.4	79	87,4	33,6
Saubohne	3	26,01	48,90	1: 1,88	74,91	11,37	1: 6,59	93	107,1	36,2	118	136	41,0	76,5	88,1	33,9
Futterwicke	4	27,54	49,56	1: 1,80	77,10	6,65	1: 11,59	89	96,7	32,7	113,5	123,3	37,1	72,5	78,7	30,3
Erbse	5	22,40	52,21	1: 2,33	74,61	9,26	1: 8,06	102	114,7	38,8	125,5	141,1	42,6	83,5	93,9	36,8
Wickgerste (Schrot)	1	19,31	52,00	1: 2,68	71,31	7,59	1: 9,40	112	123	41,9	135,5	149,9	45,2	94	104	40,0
Leinölkuchen	11	27,45	42,90	1: 1,56	70,35	10,61	1: 6,63	92,5	106,4	36,0	120	138,1	41,8	74,5	85,7	33,0
Rapsölkuchen	8	30,28	27,93	1: 0,92	58,21	21,74	1: 2,68	93,5	128,4	43,4	128,5	175,1	52,8	73	100,3	38,6
Leindotterkuchen	1	25,50	47,50	1: 1,86	71,00	10,16	1: 7,00	95	108,6	36,8	121	138,3	41,7	77,5	88,6	34,1
Rapsschotten	1	3,88	27,84	1: 7,18	31,72	45,28	1: 0,70	347	843	285,0	380	923	278,4	318	772	296,9
Futterrunkelrübe	13	1,54	8,60	1: 5,58	10,14	1,12	1: 9,05	1020	1133	383,0	1135	1260	380,2	902	1001,6	385,0
Zuckerrunkelrübe	18	0,90	14,68	1:16,31	15,58	0,90	1: 17,31	864	913	309,0	848	897	270,6	845	893	343,5
Preßrückstände der Rüben	1	2,39	19,07	1: 8,00	21,46	6,00	1: 3,58	540	691	233,6	575	735,6	221,9	489	625,6	240,5
Rübenmelasse	1	10,50	66,80	1: 6,36	77,30	—	1: —	141	141	47,6	153	153	46,2	124,8	124,8	48,0
Rübenblätter	4	1,77	4,13	1: 2,33	5,90	1,34	1: 4,40	1280	1571	531,1	1580	1939	585	1060	1301	500,0
Kohlrübe	2	1,64	9,08	1: 5,55	10,72	0,90	1: 11,91	960	1040,8	351,6	1070	1160	350	852	923,5	355,4
Stoppelrübe	2	0,82	5,30	1: 6,46	6,12	1,13	1: 5,42	1783	2112	714	1945	2304	695	1585	1877,4	722,1
Turnipsrübe	12	1,31	4,97	1: 3,80	6,28	2,23	1: 2,82	1448	1961	663	1685	2283	688,7	1235	1673	643,6
Mohrrübe	5	1,87	7,91	1: 4,23	9,78	3,07	1: 3,19	968	1271,5	430	1110	1461	440,7	834	1095,4	421,3
Weißkraut	2	3,08	6,30	1: 2,04	9,38	2,07	1: 4,53	768	937,5	316,8	965	1178	355,3	632	769,3	295,9
Kartoffel	10	2,62	19,41	1: 7,41	22,03	1,20	1: 18,56	514	541,7	183,2	550	579,7	174,9	465	490	188,5

VI.

Das Futter.

§. 25.

Die Weide.

Nach dem Gesagten ist nun klar, daß die Ermittlung des Nahrungswerthes der Nahrungsmittel — des Futters der Hausthiere — unabweislich nothwendig ist, wenn die rationelle Verwendung desselben stattfinden soll. Wir verbinden zugleich damit Erläuterungen der Methoden der künstlichen Fütterung, ohne jedoch Aufzucht oder Mast besonders noch zu beachten. Es wird somit die Rede von der Ernährung ganz auf Weiden, theilweise auf Weiden und im Stalle oder nur in letzterem und dann von der Winterfütterung in unseren Breiten noch besonders die Rede seyn.

Es ist oft gesagt worden, daß Boden und Klima sehr großen Einfluß auf Race, Schlag, Gedeihen und Nutzung unserer Hausthiere übe.

In allen Berechnungen und Erklärungen wird jener Faktor mit in Rechnung gezogen. Er wird aber nur dann offen und klar sichtbar, wenn diese Thiere im Freien gehalten werden, wenigstens eine sehr lange Zeit des Jahres, auf der Weide, gleichviel ob Rind oder Pferd, ob das Wald und Feuchtigkeit suchende Schwein oder das sonnige Höhen und trockne Lagen liebende Schaf.

Die Weide wird beurtheilt nach den sie bildenden Pflanzen; sie wird so genannt, wenn die Thiere die letzteren selbst ernten (abweiden) anstatt daß sie künstlich geerntet werden.

Die Weiden sind aber sehr verschieden schon nach der Entfernung eines Ortes vom Aequator, weil diese die geographische

Verbreitung der Pflanzen vorzüglich bestimmt. Die eine Viehweide charakterisirenden Pflanzen sind aber allüberall die gesellig vorkommenden Gräser, als hartstängliche Pungräser in Südamerika, Bambusen- und Rohrgebüsch im indischen Archipel, als mannshohe Gräser der Savannen und Pampas, niederer in den Prairien Nordamerika's, den Steppen Südrußlands und Nordasiens. Immergrüne Grasflächen bieten noch die Meeresniederungen und theils flachen, theils sumpfigen Küstenländer Südeuropa's, aber die eigentlichen Repräsentanten unserer, d. h. der mitteleuropäischen Weiden (und Wiesen) findet man dort nur im Winter in den alle Hügel kurze Zeit überziehenden einjährigen zarten Gräsern (Schaffutter!) und in den Hochgebirgen auf den Alpenmatten des Taurus, der kleinasiatischen, griechischen, italienischen und spanischen Gebirge — die Weiden der Schafe und edlen wie unedlen Pferde, während das Rind auf die sumpfige Niederung, die Ziege auf das Waldgestripp der dürren Berge angewiesen ist.

Bei uns nun unterscheidet man noch Alpenweiden und Marschweiden, dann Heide- und Moorweiden, Stoppelweiden und Brachweiden, endlich die Nachweide abgeernteter Wiesen. Diese selbst, zumeist in den Alluvionen der Flüsse gelegen, sind in der Regel zur künstlichen Aberntung bestimmt, fallen also nicht mehr der Weide zu.

Der Charakter dieser Weiden ist gut zu bezeichnen. Die Alpenweiden kennzeichnet üppiges, mehr kurzes, an Sonne und Luft gut gereiftes, weniger wässeriges Gras, den Alpenspecies der Familie angehörend, und von vielen krautartigen, anderen, auch öfter gewürzhaften Pflanzen durchzogen. Waldschatten, Quellenreichthum, Steinboden und Höhenlagen vollenden das Bild.

Man ist geneigt, zu behaupten, daß eben nur der Weidegang in diesen Ländern die ausgezeichneten Thierracen, namentlich Rinder erzeugt habe und daß die Weide für sich schon die Bedingung sey, das Ausgezeichnetste auch für die Produktion, zuletzt selbst den höchsten Ertrag zu gewinnen.

In der That, der höhere Feuchtigkeitsgrad der Luft, welcher den Rindern bei mäßiger Temperatur (die Alpenweiden sind nur im Sommer beschlagen) sehr zu Statten kommt, die reichliche, nie mangelnde, kräftigere Nahrung, die große Sorgfalt der Bewohner endlich, welche auf diesen landwirthschaftlichen Betriebszweig fast

ganz allein angewiesen sind. Das alles bewirkt den gerühmten Erfolg. Wenn man aber meint, die Bewegung im Freien vorzüglich sey es oder gar irgend ein geheimes anderes Agens, so würde dieß Täuschung schon in so fern seyn, als die Bewegung weidender Rinder auf den Alpen selbst eine nur geringe, im Flachlande bei nur einiger guter Stalleinrichtung zu ersetzende ist. Die großen Pflanzenfresser, wie das Rind, haben viele Zeit nöthig, um ihren großen Bedarf an Nährstoffen weidend zu finden, und dann wieder viele Ruhe zum Wiederkäuen.

Die Nothwendigkeit vieler Bewegung ist namentlich für erwachsene Thiere nicht so stark zu betonen, obgleich immerhin in Kraft zu erhalten. Aber Lebensweise wie auch die Erfahrung in trefflicher Kuhhaltung des Flach- oder Hügellandes beweisen, daß bei reichlichem Futter im Stalle und mäßiger Bewegung der Thiere auf dem Tummelplatze im Freien so Vortreffliches wie im Gebirge erhalten werden kann. Nur aber ist dieß nicht häufig versucht, weil der Pflanzenbau alle Interessen beherrscht. Ein Beispiel zeigt uns unter anderen die Schweizerei von Triesdorf und der schöne und schwere mit Stallfütterung erhaltene Ansbacher Schlag in Mittelfranken. Dasselbe viele Wirthschaften mit Stallfütterung im nördlichen Deutschland, an den Marschen, jedoch ohne Weidetrieb.

Die Einwürfe, daß die Produkte der Molkerei wegen Wechsels des Futters bei Sommerstallfütterung an Werth verlören, ist bei wohlgeordneten Wirthschaften, die nie Mangel haben können und höchstens zwischen Kleearten, Gras und Mischfutter wechseln, eben so wenig stichhaltig, als jener der Unmöglichkeit (!) nothwendiger Reinlichkeit.

Ueber die Alpenweiden sprach sich ein sehr verständiger Sachkenner, der Botaniker Zuccarini, so aus:

„Während 4—5 Sommermonaten findet nämlich das Vieh reichliche Nahrung in den hohen Gebirgslagen, wohin es deßhalb oft auf 6—8 (und viel mehr) Stunden Entfernung selbst aus dem Flachlande getrieben wird. Jeder vermögliche Bauer hat nebst den Grundstücken um seinen Hof in der Niederung, seine Weideplätze oder Almen auf den Bergen mit der nöthigen Stallung und der Sommerwohnung für die Hirten sammt Milch- und Käsekammer. Diese Almen theilen sich nach der Höhe, in welcher sie liegen: in

Niederlager (3—4000 Fuß über dem Meere), in Mittellager (4 bis 5000), dann in Hochlager (5—6000), und werden in derselben Reihenfolge aufwärts und abwärts beweidet. Der Besitzer bezieht dieselben theils mit seinem eigenen Vieh, theils mit fremdem oft weit aus der Ebene zugetriebenem, für dessen Pflege er eine bestimmte Bezahlung entweder an Geld oder durch die Hälfte des Ertrages an Jungvieh, Käse, Butter u. s. w. bezieht. Die Almenwiesen bilden gewöhnlich einen breiten Gürtel zwischen dem hochstämmigen Walde, der bis zu 4000 Fuß den untern Theil der Berge einnimmt und den Dickichten von krüppelhaften Föhren (Legföhren, Latschen), welche die höheren Berghänge und Gipfel der Berge oft bis zu 7000 Fuß bewachsen.

Das erste Erforderniß jeder Alme ist eine reichliche Quelle zur Tränke des Viehes und zur Feuchthaltung des Bodens. Aber gerade rücksichtlich der Sorge für dieses wichtigste Erforderniß wird häufig immer der Fehler begangen, welchen wir bei unserer Almenwirthschaft tadeln müssen. Theils um die Weideplätze zu vergrößern, theils um Brennholz zu erhalten, oft auch nur aus Muthwillen, werden trotz der bestehenden Verbote die Krummholz- oder Latschendickichte oberhalb der Almen niedergehauen oder verbrannt, und damit in Bälde die Quellen vermindert oder völlig zum Versiegen gebracht, denn gerade in diesen dichtverschränkten Zwergwaldungen sammelt sich die Feuchtigkeit, schlagen sich Thau und Nebel aus der Luft am meisten nieder, erhält sich der Schnee des Winters am längsten, und so bildet das Krummholz die Speisekammer der meisten Quellen, welche weiter abwärts an den Berghängen entspringen und die Almen tränken. Seine Ausrottung verursacht fast immer Dürre der untenliegenden Weiden, so daß sie oft gar nicht mehr bezogen werden können, und soll daher sorgfältig vermieden werden. Dafür spricht überdieß noch ein anderer wichtiger Grund. Das Krummholz bindet durch seine Aeste den Schnee und hindert dessen plötzliches Abstürzen in den verderblichen Lawinen. Die Erfahrung hat vielfach nachgewiesen, daß Almen und selbst weit abwärts am Fuße der Berge liegende Gehöfte und Dorfschaften viel öfter von solchen Schneestürzen Verwüstungen zu erdulden oder überhaupt erst dann von ihnen zu leiden haben, wenn das Krummholz um die Gipfel her ausgerottet worden ist.

Das Gras der Almen wird meistens grün vom Vieh abgeweidet und verhältnißmäßig, wenigstens in hohen Lagen, nur einem kleinen Theile nach zu Heu gemacht. Letzteres dient theils nur bei schlechtem Wetter, vorzüglich bei Schneefall, das Vieh einige Zeit im Stall füttern zu können, theils wird es von den Niederlagern im Winter ins Thal gebracht. Für eine Pflege der Weiden, für Erhöhung des Futterertrages wird aber gewöhnlich gar keine Sorge getroffen, und dieses ist der zweite Fehler, welchen wir zu besprechen haben. Der auf den Almen erzeugte Dünger wird in der Regel gar nicht verwendet. Allerdings ist bei gutem Wetter auch bei Nacht das Vieh immer im Freien, und es wird daher viel Dünger verloren; aber an heißen Tagen und bei schlechtem Wetter bleibt das Vieh doch auch im Stalle, und setzt, da jede einfache Alme mit 8—12 Stück bezogen wird, eine ansehnliche Menge Dünger ab. Dieser wird nun in der Regel lediglich neben die Hütte hinausgeschafft, da in Haufen geschlagen und bleibt unbenützt für alle Zeiten liegen. Von Regen aufgeweicht, von der Luft zersetzt, versumpft er die ganze Umgebung und entzieht sogar dem nutzbaren Graswuchs den Boden, weil auf den Stellen, wo er angehäuft liegt, nur dem Vieh ungenießbare, zum Theile giftige Pflanzen, wie Mönchsrhabarber und Eisenhut in Ueppigkeit gedeihen. Wie leicht könnte man ihn auf dem ebenen Theile der Almen ausbreiten und dadurch den Ertrag des Grünfutters sehr beträchtlich vermehren, oder eingezäunte Plätze (sogenannte Gärten) anlegen und düngen, um mehr Heu zu erzielen.

Es muß dabei eines allgemein verbreiteten Vorurtheils gedacht werden, als sey es nämlich weniger die Menge des Grasertrages, als das Vorkommen gewisser, großentheils sehr kleiner Kräuter, von welchen die Güte und Nahrhaftigkeit der Almenweide abhänge. Zu solchen Kräutern zählt man z. B. den Alpenwegerig, den Mattrey und andere, welche aber sämmtlich zu klein und zu wenig ergiebig sind, um in Rechnung zu kommen, und sehr häufig überdieß auf den besten Almen gar nicht gefunden werden. Der Hauptertrag der Almen, wie aller natürlichen Wiesen, besteht im Grase und nicht in den dazwischen wachsenden Kräutern, welche, wenn gleich am Gebirge viel reichlicher beigemischt, als bei uns in der Ebene, doch eigentlich nur gleichsam als Gewürz dienen und überdieß durch die

Düngung ja auch in ihrem Wachsthume gefördert werden. An manchen Orten mag das Unterlassen des Düngens auch veranlaßt seyn, durch die übliche aber jedenfalls nachtheilige Verpachtung der Almen auf kurze Zeit, d. h. von Jahr zu Jahr, wo der Pächter, um so viel Nutzen als möglich zu ziehen, die Weide mit Vieh übersetzt und den Boden erschöpft, ohne sich um den Ertrag des nächsten Jahres zu kümmern; der Eigenthümer aber, mit dem Pachtschilling zufrieden, und oft weit entfernt wohnhaft, sich gar nicht um sein Eigenthum kümmert, die Hütte verfallen und den Boden abschwenden läßt. Dagegen ließe sich vorzüglich durch langläufige Pachtzeit, wodurch der Pächter selbst für den nachhaltigen Ertrag des Grundstückes zu sorgen veranlaßt wird, dann aber auch durch passenden Grundtausch, damit die Eigenthümer zur Selbstnutzung nicht zu weit von ihren Almen entfernt sind, Abhülfe treffen.

Unter den Weidepflanzen der Alpen stehen oben an Alchemilla alpina, Plantago alpina und Meum Mutellina.

Unsere Anlayse ergab bei

	I. Alchemilla alpina.	II. Plantago alpina.
Wasser	76,529	86,580
Feste Substanz	23,471	13,420
Asche	7,400	16,939
Holzfaser	29,700	—
Stickstoffhaltige Substanz	13,185	9,184
Fett mit Chlorophyll	8,000	9,500
(mit Aether allein ausgezogen 1,400)		(mit Aether allein 3,219)
Sonstige stickstofffreie Substanz	41,715	(mit Holzfaser) 64,377
	100,000	100,000.

1) Der weiche, saftige Rütz (Plantago) hat prädominirend Aschenbestandtheile neben viel Wasser und viel Fett, aber auffallend wenig Stickstoff; 2) letzter ist reichlich vorhanden bei Alchemilla (Frauenmäntelchen).

Nach Sendtner kommen auf den Alpen in einer Region über der Baumgrenze (5300′) auf den Wiesen 348 Pflanzen vor, wovon 250 den Alphöhen und 219 den Wiesen eigenthümlich sind. Die letzteren als eigentliche Wiesenpflanzen finden auf den Alpen eben

so viel atmosphärische und absorbirte Kapillarfeuchtigkeit, als in den Mooren oder Alluvionen der Ebenen.

Durch Rasenbildung auf den Alpwiesen zeichnen sich aus: Festuca pumila, Sessleria microcephala, Alchemilla alpina, Trifolium caespitosum, einige Draba- und Saxifragaarten.

Kalkhornstein, Kalksandstein und die rothen Marmore des Lias mit Mergeln bilden treffliche Grundlagen für Graswuchs und Wiesland in den Alpen. Noch bei 7400′ Höhe findet man im Allgäu vollständig begraste Berge.

B. v. Dürsch, der Administrator des Staatsgutes Schleißheim, spricht sich über die Alpenwirthschaft des berühmten Allgäu, den er öfter bereiste, in folgender Weise aus.

Mit den ersten Zeichen des eintretenden Frühlings wird das Melkvieh auf die Rasenplätze zunächst der Ortschaften und Wohnhäuser zur Weide gelassen, was man hier zu Lande „Vorfretzen“ nennt und das so lange dauert bis das Vieh in die Sennalpen kann. Von diesem Vorfretzen machen in der Regel nur die Minderbemittelten Gebrauch und die Wohlhabendern hie und da zu Zeiten sich zeigender Futternoth. Jungvieh und Kühe ohne Nutzen gehen gleichzeitlich auf die niedersten Alpen, weil hier die Vegetation am frühesten beginnt und die Alpenwirthe pflegen von diesen niedern Alpenweiden noch zu sagen: das Vieh befindet sich am Land. Allmählig fahrt man mit der weiter aufwärts sich zeigenden Vegetation auch mit sämmtlichem Vieh immer höher und höher auf die eigentlichen Alpen, wodurch die allgemeine Eintheilung von Nieder-, Mittel- und Hochalpen entsteht. Die höchsten Spitzen der letztgenannten, welche das junge Hornvieh nicht mehr zu ersteigen vermag, werden von den kühnen Ziegen und manchmal auch von den Schafen beweidet.

Die Alpen sind ferner eingetheilt nach ihrer natürlichen Lage und Beschaffenheit in Galt- oder Jungviehalpen, Kuhalpen und Ochsenalpen und für jede dieser Viehgattungen bestehen an ein und demselben Berge auch niedere und höhere Alpen und diese sind wiederum in mehrere begrenzte Weideplätze abgeschieden. Es ist üblich auf sämmtlichen Alpen mit Ausnahme der höchsten Jungviehalpen Pferde, jedoch nach den treffenden Geschlechtern getrennt, mit dem Hornvieh gleichen Geschlechts weiden zu lassen. In derselben Weise

als die Alpen im Frühjahre von Unten nach Oben benützt werden, geschieht dieß auch im Herbste von Oben nach Unten und hier bleibt das Vieh bis zum 13. September auf der sogenannten Scheide. Im Spätherbst, d. h. noch bei Winteranfang, kommt das Galtvieh, welches auf den Hochalpen den bei weitem größten Theil der Zeit obdachlos Tag und Nacht herumlief, wie im Frühjahr auf die Vorweiden und bleibt bis Galli. Das übrige Vieh aber beweidet die Aecker (bei uns gute Wiesen genannt) und verweilt dort bis zur Schneezeit, wird jedoch Abends in die Stallungen gebracht.

Auf den Kuhalpen wird mit sehr seltenen Ausnahmen überall Käse von vorzüglicher Güte gemacht, womit ein starker Handel nach allen Gegenden, ja vorzüglich nach dem Auslande bis nach Amerika, Egypten, Rußland getrieben wird. Sehr häufig steht mit diesen Sennereien ganz zweckmäßig eine Schweinemast in Verbindung.

Das Personal bei dieser wahrhaft sehr einfachen Alpenwirthschaft besteht:

1) aus einem Oberalpmeister für jedes Thal, welcher ein Großbegüterter seyn muß und durch die Wahl der Alpen- und Viehbesitzer selbst hervorgeht, gleichsam als erster Alpenaufseher;

2) aus einem Alpenmeister, ebenfalls ein Begüterter;

3) aus einem Hirten für jede einzelne Alpe, „Meister" genannt;

4) auf ausgedehnten Alpen auch aus einem diesem ebengenannten untergeordneten Hirten, Zweithirt genannt;

5) oft noch aus einem Dritthirten und

6) aus dem Hirtenbuben.

Bei den Käsereien sind beschäftigt ein Oberschweizer oder Senne, ein Unterschweizer und ein Bube.

Was das Ueberwintern des Viehes betrifft, so geschieht es häufig, daß größere Viehbesitzer einen Theil ihres Kuhviehes contractmäßig an kleinere Bauern oder Häusler für die ganze Winterzeit ins Futter geben, da ihr eigener Winterfuttervorrath nicht für ihr sämmtliches Vieh ausreicht und die ärmern kleinen Grundbesitzer die Geldmittel zum eigenen Viehankauf nicht immer aufzutreiben vermögen. Die Contractspunkte hiebei sind sehr verschieden, jedoch immer so gehalten, daß dem Vieheigenthümer der größere Nutzen daraus erwächst. Das Winterfutter selbst wird hier von

ganz vorzüglicher Güte zum größeren Theile auf den natürlichen und gut begeilten Rasenflächen, Aecker genannt, zunächst den Ortschaften und Wohnungen gewonnen, und es werden auch diejenigen steilen Grasabhänge auf den Bergen, welche vom Viehe wegen des so gefährlichen Abrutschens nicht begangen werden können, mit vieler Mühe und großer Gewandtheit zu diesem Zwecke abgemäht und eingeheut. Es ist nicht selten, daß die hier Arbeitenden zur Nachtzeit mit Seilen angebunden werden, um sie während des Schlafens vor der großen Gefahr des Abstürzens zu sichern. Bei dieser Gelegenheit ist auch noch des sogenannten „Rupfens" zu erwähnen, welches darin besteht, daß an steilen und kleinern Plätzen, wo keine Sense und kein Vieh hinkommen kann, von den fleißigen Weibern und Kindern das Gras mit Sicheln abgenommen, in Säcke gepackt und auf dem Rücken oder auf zweirädrigen Karren in die Ebenen nächst der Häuser gebracht wird, um von den ältern Leuten getrocknet ebenfalls dann als vorzügliches Winterfutter benützt zu werden. Vorzugweise durch dieses Rupfen wird diesen Leuten eine viel stärkere, ja eine nochmal so große Viehhaltung als bei Unterlassung dieser mühsamen und anstrengenden Arbeit, sonach eine außerordentliche Verbesserung ihrer Feldtheile ermöglicht. Nicht unberührt kann man das Dürrmachen des Heues und Ohmats auf den untern Rasenplätzen mittelst Heinzen lassen, da dasselbe in den letzten Jahren sehr allgemein geworden ist und auch in Niederungsgegenden unter gewissen Verhältnissen sehr zu empfehlen seyn dürfte.

So lange das Vieh auf den Alpen geht, hat der Viehhalter nur soviel Küh- oder Geisenvieh in seinem Hause als es die absolute Nothwendigkeit zum Unterhalte der Seinigen gebietet. Der sonst schlaue und rechnende Allgäuer ist im Allgemeinen sehr bequem, daher es nicht selten vorkommt, daß selbst da ein eigener Käser angestellt zu finden ist, wo die Arbeit des Käsens leicht von den Viehеigenthümern zum größern Nutzen selbst besorgt werden könnte.

Bei der Nachzucht des Viehes verwendet der hiesige Züchter seit geraumer Zeit mit seltenen Ausnahmen aus falscher Gewinnsucht jene Sorgfalt nicht, die allerwärts so erwünscht wäre. Es ist nicht selten, daß Kälber schon mit 3—8 Tagen nach der Geburt zum Schlachten abgegeben werden, um nur zur Milchnutzung behufs des Käsens zu gelangen, da hiedurch ein höherer Gewinn als durch

Fleischzuwachs am Kalbe erzielt wird. Form, Farbe und Alter der Kühe ist daher dem Allgäuer zur Zeit sehr häufig gleichgiltig, wenn nur das Milchquantum das gewünschte ist. Hiezu kommt noch das Verschneiden gerade der schönsten Stierkälber, um sie in einem Alter von 8—10 Monaten in den stark betriebenen Handel nach Italien zu bringen.

Man nennt diese Art Kälber in der Geschäftssprache „Schottenkälber", weil sie mit den Abfällen der Käsereien, mit dem sogenannten Schottenwasser neben der trefflichsten Weide besonders gut genährt werden.

Die Aufzucht der Zuchtkälber, welche um Martini fallen, geschieht vorherrschend durch künstliche Säugung mittelst Vorhaltens des Fingers (getränkt) und wird auch hier aus den bereits schon allerwärts bekannten Gründen schon lange Zeit als die beste Aufzuchtmethode erkannt. Gutes aromatisches Heu und Ohmat nebst frischem Wasser oder hie und da Molken bilden die weitere Ernährung bis zur Weidezeit. Das erstmalige Zulassen der Rinder findet mit circa 18—20 Monaten in der Art statt, daß das Kalb um Martini fällt. Stiere werden je nach ihrer körperlichen Ausbildung schon mit 10—12 Monaten zu mäßigem Springen verwendet. Man trifft übrigens im ganzen Allgäu nur das bekannte milchreiche Allgäuer Vieh an, jedoch nach Vermögens- und Wirthschaftsverhältnissen bald vom größeren, bald vom mittleren und vom kleineren Schlage. Bei ihrer Inzucht, die sie demnach treiben, wird nur hie und da von den bessern Viehzüchtern das Allgäuer Rindviehblut mit Montafuner, Damberger, Vorarlberger Vieh aufgefrischt. In neuester Zeit wird von der königl. Regierung von Schwaben und Neuburg sehr aufmunternd durch Ankauf und unentgeldliche Vertheilung schöner Zuchtbullen aus den besser betriebenen Viehwirthschaften des Allgäues selbst für edlere Inzucht gewirkt und einzelne Spuren der Vervollkommnung sind schon jetzt nicht mehr zu läugnen; besonders scheint dieß da der Fall zu seyn, wo die Bezirkscomités und die Thierärzte, welch' letztere in steter Berührung mit den Züchtern in dieser Gegend stehen, sich bemühen, die Viehzüchter zu belehren und anzueifern, wie dieß bereits schon in dem Bezirke Sonthofen geschehen ist und erfreulich wahrgenommen werden kann. Nach der Ansicht aller Sachverständigen

ist hier das Züchtungsmaterial beim Hornvieh gut, daher keine Aufbesserung durch Kreuzung, wohl aber durch Inzucht von höchster Nothwendigkeit und Wichtigkeit erscheint, besonders wenn der sich in den letzten Jahren zeigende nicht nur allein für die Provinz Allgäu, sondern für ganz Bayern wichtige Viehhandel ins Ausland vorzugsweise nach Sachsen und Italien sich erhalten soll und noch mehr gehoben werden will.

Mit besonderem Interesse ist auch wahrzunehmen, wie hier die Bezirksviehassecuranzen für einzelne kleine Districte unter den verschiedensten Modalitäten zur Sicherung und Schadloshaltung der Viehbesitzer bestehen und vortheilhaft wirken, jedoch nur meistentheils beschränkt auf die Dauer des Weidegangs in den Alpen. Die Dünger- und Güllebereitung und Benützung findet man leider nur sehr selten rationell, was offenbar einem jeden fremden Landwirth sehr auffallen muß.

Regelmäßige, respektive planmäßige Ent- und Bewässerungen, obschon dieselben häufig mit großem Vortheile anzulegen wären, findet man nicht. Die geringe Streugewinnung geschieht durch Abmähen von Schilf, sehr weniger Getreidestoppeln und Moosstreu. Der hiedurch erhaltene kleine Vorrath an diesem Material macht, daß das Vieh in Beziehung auf Wart und Pflege im Winter hindurch eben kein beneidenswerthes Loos hat. Daß unter solchen Umständen bei den meisten Wirthschaften der Dünger zu wenig ist, leuchtet wohl von selbst ein. Getreide, Pferd- und Saubohnen, Kohl, Dorschen und Kartoffeln werden eben nur soviel gebaut, als man zu Suppen und Gemüse benöthiget, denn zu Brod- und Pferdefutter werden Roggen, Weizen und Hafer aus entfernten Provinzen eingefahren.

Als eine besondere Eigenthümlichkeit ist auch bei dieser Alpenwirthschaft anzuführen, daß da, wo nicht das System der Vereinödung (Einödhöfen) besteht, häufig zur Frühlingszeit die Viehbesitzer mit ihrer Familie ihre Wohnhäuser in den Ortschaften verlassen, um in eigens hiezu in den Bergen erbauten aber höchst einfach construirten Hütten oder Häuschen zu wohnen und ihre Viehwirthschaft zu betreiben." So weit über die Alpenweiden.

Charakter der Marschweide ist dichtes Bodengras mit seltenen Kräutern aus andern Familien, mehr saftreiche Grasmassen, wenig

aromatisch; dabei Luftfeuchtigkeit mit weniger Wärme, ebener, feuchter, bindender Boden.

Zwischen diesen bald in Koppeln, bald in Kämpe oder Loose abgetheilten Grasflächen des jüngsten Alluviallandes an den Mündungen großer Flüsse in nördliche Meere oder im Küstenlande überhaupt ziehen sich Gräben, immer mit Wasser gefüllt und durch Capillarwasser die Vegetation immer üppig erhaltend. Den Wasserüberschuß heben Windmühlen in größere Ableitungsgräben. Diese stehen wieder mit dem System der Deiche und Siele in Verbindung.

Welche geringe Bewegung hat hier der so üppig gedeihende Wiederkäuer auf seiner genau abgegrenzten Abtheilung, nicht viel verschieden von der Fütterung im geräumigen Stall oder im offenen Schupfen!

Es wäre interessant, nur wenigstens dem Wassergehalt nach dieselbe Pflanzenart von den Voralpen und von den Marschen zu prüfen, vielleicht selbst geben Bestimmungen der organischen Bestandtheile noch einen erheblichen Unterschied. Die beste Marschweide liefert der Klayboden (schwerer Thon), er liefert, wie man sagt, vorzüglich „schweres" d. h. sehr nahrhaftes Gras (Festuca pratensis, Dactylis glomerata, Lolium perenne), welches Rinder vollkommen fett zu weiden verstattet. Dasselbe ist mit derselben Grasmenge anderwärts doch nicht möglich. Man nimmt an, daß 1 Morgen (Magdeburger) der besten Fettweide für einen Ochsen von 5—600 Pfund zur Ausmästung hinreiche, eine schwere Niederungskuh aber 1/3 mehr brauche, um den höchsten Milchertrag zu geben.

Man liebt vorzüglich die dem Marschboden eigenen, heimischen Gräser und säet keine anderen ein, wenn auch die Weide, was öfter geschieht, umgebrochen wird. Es findet sich hier wie in den Alpen eine bald häufiger (dann Grasfelderwirthschaft), bald seltener, erst nach 6—10 Jahren wiederkehrender mit Gras wechselnder Feldbau (Eggarten- und Koppelwirthschaft).

Die Marschweide wird wie die Alpenweide auch häufig noch besonders gedüngt. Man liebt es, das Gras nieder zu halten und entfernt zu üppig aufschießende Stellen lieber mit der Sense. Das immer nachwachsende junge Gras ist bekanntlich auch nahrhafter; stickstoffreicher sind Enden der Triebe wie der Wurzeln (Außendeichsweiden).

Die Moorweiden charakterisiren sehr auffallend jene Moorpflanzen, welche im Uebergange gleichsam zur gewöhnlichen Flora ihrer Grenzen begriffen sind, denn ein Moor, das beweidet wird, ist kein reines Moor mehr; es ist nur mehr ein Wiesenmoor oder Grünlandsmoor, das von seinem reinen Zustande eines Hochmoores allmählich entweder durch natürliche Veränderungen in Folge anderweiter Ursachen oder durch direkte Eingriffe in diesen Uebergang zur Wiese gedrängt wurde.

Saure, hartstenglige, dünnhalmige einzelne Gräser zwischen großen Rasenschöpfen von Halbgräsern (Riedgräsern, Binsen, Wollgräsern), Sumpfwasser, weicher nachgebender Boden bei ziemlicher Luftfeuchtigkeit, daneben viel verkümmertes Gestripp, oft ungenießbare exquisite Moorpflanzen vollenden das Bild.

Es wäre thöricht, den Ausdruck saure Gräser so zu verstehen, als wenn solche Pflanzen anderen gegenüber sich chemisch sauer verhielten; ihr Saft reagirt nicht mehr sauer, als der aller Pflanzen überhaupt. Gerade die wahren Gräser sind auf Mooren sehr arm an Saft, d. h. wenig wässerig, aber sehr holzig. Ihr Zellstoff ist so stark incrustirt, daß er sich den Verdauungssäften sehr widersetzt und dadurch wohl auch vielfach seinen Inhalt denselben entzieht.

Haideweiden charakterisiren sich durch eigenthümliche sehr kurze, oft auch sehr hartstenglige und mit borstig rauhen Blättern versehene Gräser und Kräuter, letztere oft sehr vorherrschend neben vielem Gestripp (Haidekraut). Dabei fester, doch ebener, trockener Boden und dünne, trockene Luft, Mangel an Wasser, das übrigens rein ist, wenn vorkommend.

Sie sind besser zu Schafweiden geeignet, als für jede andere Hausthierart (Bienenweide).

Ihre Gräser sind auch oft zart und feinblättrig, wenn auch wenig, so doch gutes und leichter verdauliches Futter, als Moorweide, liefernd.

Sobald mehr als 4 Morgen auf eine Kuh zur Weide gerechnet werden müssen, soll die Weide den Schafen zufallen.

Von Brachweiden, als etwas im Prinzip Irrationalem, soll gar nicht die Rede seyn.

Die Stoppelweide aber ist durch Vorherrschen von

Ackerpflanzen und Ackerkräutern, weniger durch Gräser gekennzeichnet. Recht unmittelbar nach der Ernte, wo schon der Getreidestand die Entwicklung von anderen Pflanzen hemmte, entwickelt sich allmählig bei meist fehlerhaftem Liegenlassen des Feldes auf ihm eine eigene Ackerflora, welche namentlich den Schafen viele sehr nahrhafte Pflänzchen, leicht verdaulich und zart, liefert.

In südlichen Ländern ist den halben Sommer durch bei mangelnden Wiesen und Weiden in der Ebene (Ersterbung aller Vegetation in der Hitze) die Stoppelweide in besonderem Ansehen und man sieht hier weidende Rinder fett werden. Allein die Ursache liegt in der oft auch absichtlich mangelhaften Aberntung, da überdieß nur der halbe Halm regelmäßig genommen wird. Selbst nach der Rinderweide folgt noch den Sommer über der Esel, dem der Abhub von der Stoppel und die im Hochsommer reich hervordrängende Distelblüthe und allerlei Gestripppflanzen zufallen.

Im Allgemeinen ist in unseren Breiten, mit Ausnahme der Alpen- und Marschweiden, die Weide fast überall nur ein Nothbehelf, eine dürftige Dreingabe zu dem andern Futter. Daß dann nicht ihr an sich, sondern der mangelhaften Ernährung eine große Zahl von Vorwürfen gebühren, ist klar. Jedenfalls müssen die festgestellten Weideregeln, die wir hier folgen lassen, beachtet bleiben.

1) Die Weide muß immer so viel Nahrung den Weidethieren liefern, daß sie in einer bestimmten Zeit sich ohne große Mühe sättigen können. Insbesondere ist Gemächlichkeit bei der Weide ein Erforderniß für Rinder.

Wenn der tägliche Bedarf an Heuwerth für ein bestimmtes lebendes Gewicht an Thieren und das Erträgniß der Weide per Jahr bekannt ist, so ist leicht zu berechnen, wie viele Weidethiere (unter Abrechnung des durch ihren Tritt, Exkremente 2c. verloren gehenden) gehalten werden können. Liefert ein Tagwerk Haideland jährlich nur 5 Centner Heu, so müssen für 120 Tage Weidezeit einer Kuh von 6 Centner lebenden Gewichts nach der alten Rechnung bei 18 Pfund Heuwerth in täglichem Bedarf mindestens 5 Tagwerke angewiesen werden. Allein auch hier wird sie bei der Unmöglichkeit, die kurzen Pflanzen, die nur im Frühlinge zum erstenmal etwas üppig hervorsprossen, später mit ihren Zähnen und dem Knorpelrande zu ergreifen, nur sehr schlecht gedeihen.

v. Weckherlin nimmt:

1	Morgen (württemb.) Angerweide .	=	9	Centner Heuwerth
1	„ ungedüngtes mähbares Grasland	=	18	„ „
1	„ gedüngtes	=	30	„ „
1	„ kräftigen Kleegrasschlag im ersten Jahre	=	30	„ „
1	„ kräftigen Kleegrasschlag im zweiten Jahre der Benützung	=	15	„ „

an Weidefutter an.

2) Um Ermüdung der weidenden Thiere zu vermeiden, Verderbniß durch den Tritt zu verhüten, muß die Weide in Koppeln oder Loose abgetheilt, diese mit Hecken, Bäumen, Steinen (auf den Alpen), oder, wie oft in den Marschen, mit Wassergräben umgeben seyn. Die Thiere finden dann immer frische Weideplätze.

3) Diese Abtheilungen sind nach vorheriger Prüfung verschieden zwischen Jung- und Altvieh, Mast- und Melkvieh zu vertheilen.

4) Es ist Schutz vor Stürmen wie Sonnenstrahlen durch beschattende Bäume oder Schupfen zu geben.

5) Für gutes, nie mangelndes Wasser zur Tränke in der Nähe muß Sorge getragen werden.

6) Die Weide soll nicht eher betrieben werden, als bis das Gras so weit herangewachsen ist, daß eben in schon kurzer Zeit das Weidethier gesättigt seyn kann. Zur heißen Jahreszeit ist auf Nachtweide zu rechnen.

7) In unseren Breiten dauert die Weidezeit höchstens 5—6 Monate.

Eine Art Weide mit aufgehobener freier Bewegung der Thiere findet noch statt, die Erwähnung und Empfehlung verdient. Es ist dieß das sogenannte Pflöcken oder Tüdern, darin bestehend, daß die Weidethiere an den Fesseln (Pferde) oder an den Hörnern (Rinder) mit Stricken, welche bewegliche Ringe vor dem Zusammendrehen schützen, an Pflöcke, die täglich zweimal weiter geschlagen werden, befestigt, alles in den Bereich ihrer Zähne kommende abweiden. Man kann auf diese Art Kleefelder und jegliche Futterfläche überhaupt abweiden lassen, ohne Schaden an angrenzenden Feldtheilen befürchten zu müssen.

Diese Methode der Grünfütterung mit surrogirter Weide findet

namentlich im Orient für die Pferde auf eigens besäeten Aeckern (Grüngerste in der Regel) statt und wird als Kur sogar angesehen. Das plumpe, dickleibige Aussehen der Pferde werde dadurch verhütet, wie es durch die unnatürliche Fütterung von trockenen Körnern, Heu und Stroh Jahraus Jahrein erzeugt werde. Eben diese ausnahmsweise Anwendung des Pflöckens scheint bei der Stallfütterung durchaus gerechtfertigt und sehr empfehlenswerth (Maikur). Jedermann kennt die außerordentliche Wirkung des Grünfutters auf der Weide bei einer großen Zahl von Krankheiten (Kakochymien vorzüglich), welche nur durch dieselbe allein schon gehoben worden.

§. 26.

Das Grünfutter.

Was Weiden und Wiesen liefern, natürliche und künstliche, ist aber vorherrschend den Familien der Gräser und Hülsenfrüchte angehörend, sind Gräser und Kleearten. Sie sind Pferden, Rindern und Schafen das angemessenste Futter, nicht so den Schweinen, die sie nur im jungen, zarten, saftreichen Zustande lieben. Nach Hesselgren fressen Ziegen 449, Schafe 387, Rinder 276, Pferde 262, Schweine 72 Arten in unserem Klima und unter normalen Umständen. Daß indessen nur die Wiederkäuer auch bei Grünfütterung und alleiniger Nahrung von Pflanzenappendikularorganen und Halmen vollkommen gedeihen, das Pferd aber zu höherer Leistung und schönerer Körperform auch intensiver nährenden Futters (Körner) bedarf, ist sowohl bei uns wie in den südlichen Ländern, der Heimath seiner edelsten Racen, Sache feststehender Erfahrung.

Das Grünfutter reicht zwar für sich als Nahrung vollständig aus, wird aber doch häufig mit allerlei Beifutter, namentlich Anfangs gegeben, weil dasselbe für noch nicht daran gewöhnte Thiere leicht Aufblähen, Durchfall, selbst Kolik erzeugt. Die beste, die zu viele Wäßrigkeit corrigirende, auch häufigste Zugabe ist Stroh, seltener Heu. Es scheinen also die im Vegetationswasser gelösten Salze der frischen Pflanzen, welche, wie wir anderwärts zeigten, auch bei grünem Blattwerk (Runkeln) und Kartoffeln Durchfall erzeugen, durch Austrocknen Veränderungen einzugehen, welche sie dann als getrocknete Pflanzen (Heu) aufgenommen, nicht mehr in dieser Weise

wirken lassen. Oder ist es die leichtere Lösung der saftigen Grünstoffe, die bessere Ausnützung, die schnellere Verdauung, die sowohl hiefür als Ursache angenommen werden kann, als für die Behauptung, daß frisches Grünfutter besser (selbst um $\frac{1}{3}$) nähre als getrocknetes —, frisches Gras und Klee besser als deren Heu. Boussingaults Versuche haben zwar das gleiche Verhalten beider in der Hauptsache bewiesen, die leichtere Verdaulichkeit einzelner Nährstoffe in den Pflanzen hängt aber gewiß auch von dem Zustande ab, in welchen jene versetzt werden. Vertrockneter Zellstoff, getrocknetes und schwer löslich gewordenes Eiweiß, getrocknetes von Fettwachs umgebenes Satzmehl der Blattzellen u. A. mögen sich in dieser Beziehung ebenso verschieden verhalten, als es bereits Versuche, welche die Menschenphysiologie anstellte, gezeigt haben.

Die Gräser können nun schon nach ihrem äußern Ansehen — nach physikalischen Merkmalen — dann vorzüglich aber nach ihren chemisch zu ermittelnden Bestandtheilen als Futter näher beurtheilt werden.

Süße Gräser, oder besser gesagt, ächte, meist einen hohlen Stengel, einen Halm, dann Knoten tragende Gräser haben, wie die unächten oder sauren, viel Kieselerde in der Oberhaut, reichlich inkrustirte harte Zellen und schwaches parenchymatöses Gewebe im Blattwerk. Auch die besten von ihnen sind saftarm gegenüber den Hülsenfrüchten, Wurzeln und Knollen, daher auch arm an Salzen im Verhältniß. Es ist unrichtig, daß die „sauren" Gräser herbe und bittere Stoffe, mehr freie organische Säure oder Salze hätten. Aber wohl sind sie reicher an Kieselerde, haben zähere Gefäßbündel, sind arm an Satzmehl in stark inkrustirten trocknen Zellen. Man denke an Carex, Cyperus, Eriophorum, Juncus, Luzula, Scirpus, Schoenus.

Dagegen sind saftige, gute, ächte Gräser: Alopecurus pratensis, Phleum pratense, Festuca- und Poaarten, Arrhenaterum elatius, Avena flavescens, Lolium perenne, italicum, Agrostisarten.

Trockener sind Briza (mit oft nur 52 Procent Wasser, 60 Procent sind nicht selten), Holcus (70 Procent häufig), Bromus, Dactylis, Festuca ovina, rubra, Melica, Stipa, Aira, Nardus.

Frühblühende Gräser sind meist saftiger und es können von 100 Pfund Gras wohl 20 Pfund Heu, aber auch 30 und selbst 40 Pfund gewonnen werden, je nachdem dasselbe eben aus Gräsern mit verschiedenem Wassergehalt gewonnen wird.

In Bezug auf Fütterung von grünen Cerealien (Roggen, Produkt des Schröpfens von Weizen, Haber, rein und gemischt, auch Gerste, Mais) versprechen Stöckhardts Analysen über den Wasser- und Stickstoffgehalt mancher derselben in verschiedenen Vegetationsperioden Aufschluß.

Er fand, daß alle Pflanzentheile beim Anfang des Schossens am meisten Stickstoff enthalten, die Stengel am meisten, weniger die Aehren, am wenigsten die Wurzeln.

Die Wurzeln enthalten zu allen Vegetationsperioden weit mehr Asche als die übrigen Pflanzentheile. Der obere Theil der Halme ist bei Weizen immer reicher an Stickstoff und Asche als der untere.

Sommerweizen enthielt beim Schossen (vor der Blüthe):

	Stickstoff:
im Halm	3,1
in der Aehre	3,5
Sommerroggen:	
im Halm	4,6
in der Aehre	2,17
Sommergerste:	
im Halm	4,4
in der Aehre	1,87
Haber:	
im Halm	3,61 (noch sehr jung sogar 5,04 [!])
in der Rispe (blühend)	3,1
Rothklee unmittelbar vor der Blüthe:	
Stengel	2,35
Blätter	5,25
Blüthenköpfe	2,83
„ in der Reife	4,08
Sommerreps in der Blüthezeit:	
Stengel	2,05
Blätter	4,20
Fruchttheile:	
grüne Schoten	2,38
reife Körner	2,10
Kaff	0,74

Der Stickstoffgehalt der Wurzeln und Stengel vermindert sich stetig mit der fortschreitenden Vegetation, meist auch der Aschengehalt (?).

Die Samen werden zuletzt stickstoffreicher als die Fruchthüllen, die mehr Mineralstoffe zeigen.

Als diätetische Regeln gelten für die Grünfütterung:

1) Allmähliger Uebergang von Trockenfutter zum Grünfutter mittelst allmähliger Abnahme der Stroh- oder Heuzugabe, was auf 14 Tage ausgedehnt werden sollte.

2) Sicherung des Grünfutters vor Erhitzung bei der Aufbewahrung, daher

a. Einführen früh um die Zeit des Sonnenaufgangs oder bald nach ihm und Abends vor dem Thaufall,

b. Aufbewahrung an kühlem Orte, auseinander gebreitet. (Lagern auf Lattenrosten.)

3) Durchnäßtes Futter ist mit Trockenfutter bei der Vorlage zu mischen (zusammenzuschneiden).

4) Es soll nicht unmittelbar nach dem Grünfuttergeben getränkt werden, besser entweder vorher oder einige Zeit nachher.

5) Saftiges junges Futter, insbesondere Klee, zunächst Rothklee bläht gerne auf. Hier ist allmählig vorzulegen, nie gleich darauf zu tränken und gieriges Fressen überhaupt zu verhüten.

§. 27.

Das Heu.

Die innere Güte des Heues ist bedingt von der Güte der Pflanzen, von denen es stammt und von der Art seiner Zubereitung (Heuwerbung). Außer den chemischen Bestandtheilen, die unten angegeben werden sollen, kommt viel auf das Vegetationsstadium an, in welchem die Pflanzen zu Heu geschnitten (gemäht) werden und die Unterschiede zwischen Heu und Nachheu (Grummet, Oehmd, Oehmad) gründen darauf.

Die Bestimmungen des Nährwerthes des Heues sind bis jetzt noch sehr mangelhaft.

Heu als solches (ein Gemisch von Gräsern aus der verschiedensten Vegetationszeit und überdieß noch anderer Wiesenpflanzen) ist für eine genaue Analyse und unsern Zweck gar nicht zu brauchen. Man muß jede einzelne dasselbe bildende Pflanzenart oder selbst Varietät

a) von gleichem Boden und gleicher Lage (demselben Klima),

b) im gleichen Vegetationsstadium und jenem in der Mähzeit,

c) bei gleicher Behandlung zum Trocknen

untersuchen und zwar zunächst auf Feuchtigkeit, stickstoffhaltige und stickstofffreie wie Mineraltheile, endlich auf die von den Verdauungssäften löslichen, verdaulichen Stoffe der Art. Letzteres ist das schwierigste, und bald gesäuertes, bald mit Laugen versetztes Wasser zum Ausziehen anzuwenden, ist eine sehr schlechte Nachahmung des Verdauungsaktes der Pflanzenfresser, als Lösung zunächst nur angesehen. Jedenfalls wird hier das Experiment mit der Fütterung entscheiden müssen.

Stöckhardt versuchte mit einer künstlichen Verdauungsflüssigkeit aus 15,000 Theilen Wasser, 300 Theilen Salzsäure von 1,12 specifischem Gewicht, 10 Theilen Labmagenschleimhaut (eines Kalbes) bestehend, das Heu 36 Stunden lang bei 30—40 C. in Berührung zu lassen. Dadurch wurden aufgelöst von 100 Theilen vollkommen trocknen Heues verschiedener Sorten 13,4 bis 27,5 organische Stoffe. Am meisten von einer unbewässerten sehr guten Wiese, am wenigsten von saurem, schilfigen Heu einer Sumpfwiese.

Nach einer Mittheilung von Stöckhardt zeigt sich ein Unterschied von 9 Proc. der in gutem Heu vorhandenen löslichen Bestandtheile, die bei öfters beregnetem Heu verloren gehen.

Bestandtheile in 100 Theilen

	des gut eingebrachten	des öfters beregneten Heues
Stickstoffhaltige Nährstoffe	7,8	6,5
Stickstofffreie	54,0	49,8
Unlösliche Pflanzenfaser .	32,1	36,5
Mineralstoffe	6,1	7,2
	100,0	100,0
Gesammtgehalt an löslichen Nährstoffen	61,8	56,3

(Scharschmidt im chemischen Ackersmann.)

Die Grünfutterpflanzen verlieren durch das Trocknen zu Heu ihr Wasser bis auf etwa 10—15 Procent. Sie verlieren damit zugleich einige aromatische Stoffe, wenn länger behandelt, vom Thau, noch mehr vom Regen mit wechselndem Sonnenschein öfter betroffen, auch nährende Bestandtheile. Die Analysen zeigen, daß auch die Proteinsubstanzen abnehmen, die Kohlenhydrate und jene sich ändern.

Das Heu hat frisch ein besonderes, keineswegs von Anthoxanthum odoratum, wie man oft hört, herrührendes, wohl dem Cumarin verwandtes Aroma. Es muß graugrün von Farbe seyn, trocken, ohne Schimmel, ohne harte Stengel und ohne schädliche Wiesenkräuter. Das Uebrige bestimmen die Pflanzenarten, die es zusammensetzen.

Das frische Heu erhitzt sich nach dem Einbansen und geht in die sogenannte Stockgährung über, wodurch ein Theil des Wassers verdunstet und die ganze Masse brüchiger und weniger streng von Geruch wird. Auch ein Unterschied in den Bestandtheilen ist eingetreten. Diese Gährung dauert 4—6 Wochen und das Heu verliert damit 4—10 Procent seines Gewichtes.

Die Gährung bei der Braunheu-Fabrikation ist nur intensiver, die Veränderung eingreifender, wie die Analyse zeigt.

Je älter das Heu aber wird, um so mehr verliert es an Geruch, Geschmack und nährenden Stoffen. Es verliert zugleich seine Textur, wird brüchig, zerreiblich und zuletzt kraftlos.

Man nimmt an, daß durchschnittlich 4½ Pfund Gras zu 1 Pfund Heu gehören, das heißt, diesen auch gleich nähren.

Das Heu, welches bei angestrengt arbeitenden und edlen Pferden nur Nebenfutter seyn kann, wird als solches bei Pferden zu 4—10 Pfd. per Tag gegeben. Ganz und wenigstens zur Hälfte (dann im Durchschnitt 10 Pfund) des Futterquantums im Heuwerth den Rindern; 1—1½ Pfund den Schafen. Weniger Heu zu geben ist wohl möglich und sehr oft ökonomisch, aber physiologisch nicht zu rechtfertigen.

Mehr als jemals hat man sich zur Futterwerthbestimmung im Sinne der theoretischen Nutritionsskalen der chemischen Analyse der Gräser im grünen und trockenen Zustande zugewandt. Wir theilen eine Anzahl solcher Analysen am Schlusse mit, bemerken aber im Allgemeinen hiezu Folgendes:

1) Die Methode der chemischen Untersuchung der Pflanzen auf ihre organischen Bestandtheile ist zur Zeit noch sehr mangelhaft.

Die Methode der Stickstoffbestimmung, um nachher aus dem Gehalte daran (durch Multiplikation mit 6,35) die eiweißartige Substanz zu berechnen, ist ungenau, sofern dadurch auch

a) der Stickstoff der Alkaloide,

b) der nicht nährenden Nitrate,

c) dann der in den Zellincrustationen befindliche, der Lösung in den Verdauungssäften sich entziehende mit in Rechnung kommt, was den darauf basirten Werth der Futterstoffe so sehr erhöhen kann, daß es selbst die kleinen Differenzen zwischen ihnen auszugleichen im Stande ist.

2) Die Bestimmung der Kohlenhydrate durch Behandlung der Pflanzentheile mit schwachen Säuren und dann Kalilauge, oder mit letzter allein läßt eine Unzahl von Fehlerquellen entstehen, da hiedurch auch sehr viele entschieden unlösliche Substanzen der Incrustationsreihe auch in Rechnung kommen. Man behandle die unverdaulichsten Gegenstände (Sägekleie) auf diese Weise und man wird sehr annehmbare Proportionen für die Ernährung finden.

3) Die Bestimmung des Fettes faßt natürlich jene des harzigen Theiles des Chlorophyllfettes in sich. Obgleich wir nun glauben, daß der flüssige Theil seines Fettes verdaulich ist, wie andere Fette, so halten wir dieß doch nicht für möglich bezüglich des harzigen Theiles desselben.

Nach den umfassenden Arbeiten von Way (s. unten) wechselt allerdings der Stickstoffgehalt um das Dreifache (das Trockengewicht als Basis angenommen), nämlich:

	höchster	niedrigster	Durchschnitt
Proteinsubstanz	17,29	6,08	10,98
Fett	3,67	2,11	3,08
Stärke, Zucker rc.	57,82	38,03	45,57

dabei ist Bromus mollis am höchsten gestellt, was allen praktischen Erfahrungen widerspricht.

Dactylis glomerata mit reifen Samen kann begreiflich nicht in Vergleich kommen, dem Resultate aus dem Heu der Rieselwiesen widersprechen aber andere Analysen (Stöckhardt).

Vor allem müssen die Gräser in demselben Stadium ihrer Vegetation untersucht werden, begreiflich auch von demselben Boden, Klima und bei gleicher künstlichen Behandlung. Dann erst wären sie zu untersuchen in der Zeit, in welcher sie regelmäßig zur Mahd gebracht werden, was sie begreiflich wieder in verschiedenen Vegetationsstadien trifft. Bromus mollis z. B. ist in der Regel schon verdorrt, wenn gemäht wird, er hat längst reife Samen, kann wohl daher, wie bei Dactylis, der hohe Stickstoffgehalt rühren?

Allein er wurde auch am früheſten von allen — am 8. Mai ſchon geſammelt, wie Way angibt. Kommt er aber 1 — 1½ Monate ſpäter zum Schnitt, ſo iſt außer den übrigens ſehr leicht ausfallenden Samen das Skelett ſo hart geworden, daß ſich wohl viel Proteinſubſtanz, wäre ſie noch in Stengel und Blättern, der Verdauung entzieht.

Würde man nun dieſe drei extremen Fälle wegnehmen, ſo käme eine ziemliche Uebereinſtimmung im Stickſtoffgehalte der Uebrigen heraus, ſo zwar, daß die dennoch bleibenden Unterſchiede gegenüber den ſich offenbar ergebenden Modalitäten nach Jahrgang, Schnittzeit, Zubereitung und dem ganzen Einfluß des verdauenden Organismus ziemlich bedeutungslos werden müſſen.

Unterſuchung der Gräſer im friſchen Zuſtande:

Namen der Pflanzen.	Waſſer	Protein-ſubſtanz.	Fett-ſubſtanz.	Stärke, Zucker ꝛc.	Holzfaſer.	Aſche.	Tag der Einſammlung.
Anthoxantum odoratum .	80,35	2,05	0,67	8,54	7,15	1,24	25. Mai
Alopecurus pratensis . .	80,20	2,44	0,52	8,59	6,70	1,55	1. Juni
Arrhenatherum avenaceum	72,65	3,54	0,87	11,21	9,37	2,36	17. Juli
Avena flavescens	60,40	2,96	1,04	18,66	14,22	2,72	29. Juni
Avena pubescens	61,50	3,07	0,92	19,16	13,34	2,01	11. Juli
Briza media	51,85	2,93	1,45	22,60	17,00	4,17	29. Juni
Bromus erectus	59,57	3,78	1,35	33,19	33,19	2,11	23. „
Bromus mollis	76,62	4,05	0,47	9,04	8,46	1,36	8. Mai
Cynosurus cristatus . . .	62,73	4,13	1,32	19,64	9,80	2,38	21. Juni
Dactylis glomerata . .	70,00	4,06	0,94	13,30	10,11	1,59	13. „
Desgl. mit reifem Saamen .	52,57	10,93	0,74	12,61	20,54	2,61	19. Juli
Festuca duriuscula . . .	69,33	3,70	1,02	12,46	11,83	1,66	13. Juni
Holcus lanatus	69,70	3,49	1,02	11,92	11,94	1,93	29. „
Hordeum pratense . . .	58,85	4,59	0,94	20,05	13,03	2,54	11. Juli
Lolium perenne	71,43	3,37	0,91	12,08	10,06	2,15	8. Juni
Lolium italicum	75,61	2,45	0,80	14,11	4,82	2,21	13. „
Phleum pratense	57,21	4,86	1,50	22,85	11,32	2,26	—
Poa annua	79,14	2,47	0,71	10,79	6,30	0,59	28. Mai
Poa pratensis	67,14	3,41	0,86	14,15	12,49	1,95	11. Juni
Poa trivialis	73,60	2,58	0,97	10,54	10,11	2,20	18. „
Gras von einer Rieſelwieſe .	87,58	3,22	0,81	3,98	3,13	1,28	30. April
Desgl. zweiter Schnitt . .	74,53	2,78	0,52	11,17	8,76	2,24	26. Juni

Untersuchung der Gräser bei 100° C. getrocknet:

Namen der Pflanzen.	Stickstoff.	Proteinsubstanz.	Fett.	Stärke, Zucker ꝛc.	Holzfaser.	Asche.
Anthoxantum odoratum .	1,645	10,43	3,41	43,48	36,36	6,32
Alopecurus pratensis . .	1,941	12,32	2,92	43,12	33,83	7,81
Arrhenatherum avenaceum	2,040	12,95	3,19	38,03	34,24	11,59
Avena flavescens	1,178	7,48	2,61	47,08	35,95	6,88
Avena pubescens	1,257	7,97	2,39	49,78	34,64	5,22
Briza media	0,957	6,08	3,01	46,95	35,30	8,66
Bromus erectus	1,476	9,44	3,33	82,02	82,02	5,21
Bromus mollis	2,725	17,29	2,11	38,66	36,12	5,82
Cynosurus cristatus . . .	1,744	11,08	3,54	52,64	26,36	6,38
Dactylis glomerata . . .	2,134	13,53	3,14	44,32	33,70	5,31
Desgl. mit reifem Saamen .	3,636	23,08	1,56	26,53	43,32	5,61
Festuca duriuscula . . .	1,909	12,10	3,34	40,43	38,71	5,42
Holcus lanatus	1,815	11,52	3,56	39,25	39,30	6,37
Hordeum pratense . . .	—	11,17	2,30	46,68	31,67	6,18
Lolium perenne	1,865	11,85	3,17	42,24	35,20	7,54
Lolium italicum	1,592	10,10	3,27	57,82	19,76	9,05
Phleum pratense	—	11,36	3,55	53,35	26,46	5,28
Poa annua	1,864	11,83	3,42	51,70	33,22	2,83
Poa pratensis	1,633	10,35	2,63	43,06	38,02	5,94
Poa trivialis	1,544	9,80	3,67	40,17	38,03	8,33
Gras von einer Rieselwiese .	—	25,91	6,53	32,05	25,14	10,37
Desgl. zweiter Schnitt . .	—	10,92	2,06	43,90	34,30	8,82

Untersuchung von Wiesenheu von Professor Anderson:

	Frisches		1 Jahr alt	
Wassergehalt . . .	16,54	Proc.	13,13	Proc.
Proteinsubstanz . .	6,16	„	4,00	„
Asche	7,41	„	5,26	„
Uebrige Bestandtheile	69,89	„	77,61	„
	100,00	Proc.	100,00	Proc.
Stickstoff	0,97	„	0,63	„
Phosphate . . .	0,20	„	0,52	„

Untersuchung des italienischen Raigrases von Professor Völcker:

	frische Substanz		trockene Substanz
Im Wasser lösliche organische Substanz	6,29		32,97
Rohe Holzfaser	10,96		56,99
Asche des im Wasser löslichen Theils .	0,82		4,00
Asche des in Wasser unlöslichen Theils	1,16		6,04
Stickstoff	0,457		2,38
Wasser	80,77		—
Stickstoffhaltige organische Substanz .	2,861	100	14,87
Stickstofffreie organische Substanz . .	14,389		75,09
Asche	1,980		10,04

Untersuchung des Wiesenheues von Professor E. Wolff.

	Wassergehalt	Aschengehalt
Grummet von mittlerer Beschaffenheit	19,7 Proc.	8,1 Proc.
Heu von sehr guter Beschaffenheit .	16,8 „	6,5 „

Procentgehalt der frischen Substanz verschiedener Futterkräuter von Professor Way ermittelt:

Namen der Pflanzen.	Wasser.	Protein-substanz.	Fett-substanz	Zucker ꝛc.	Holzfaser.	Asche.	Tag der Einsammlung.
Vicia sativa	82,90	4,04	0,52	6,75	4,68	1,11	13. Juni
Vicia sepium	79,90	4,64	0,58	6,66	6,24	1,98	9. „
Plantago lanceolata . . .	84,75	2,18	0,56	6,06	5,10	1,35	28. Mai
Poterium sanguisorba . .	85,56	2,42	0,58	6,85	3,44	1,15	28. „

Procentgehalt der bei 100° C. getrockneter Pflanzen von Professor Way:

Namen der Pflanzen.	Stickstoff.	Protein-substanz	Fett-substanz	Zucker ꝛc.	Holzfaser.	Asche.	Tag der Einsammlung.
Vicia sativa	3,721	23,61	3,06	39,45	27,38	6,50	13. Juni
Vicia sepium	3,639	23,08	2,88	33,15	31,04	9,85	9. „
Plantago lanceolata . .	2,250	14,29	3,67	40,29	33,07	8,68	28. Mai
Poterium sanguisorba .	2,647	16,75	4,01	47,40	23,87	7,97	28. „
Achillea millefolium . .	—	10,34	2,51	45,46	32,69	9,00	?

Procentgehalt der frischen Substanz verschiedener Futterpflanzen von Professor Way zusammengestellt:

Namen der Pflanzen.	Wasser.	Protein-substanz.	Fett-substanz.	Stärke, Gummi ꝛc.	Holzfaser.	Asche.	Tag der Einsammlung
Centaurea nigra . . .	69,05	3,03	0,641	14,28	10,84	2,16	24. Juli
Chrysanthemum leucanthemum	71,85	2,12	0,999	12,64	10,51	1,86	23. Juni
Juncus glaucus	64,05	2,38	1,121	16,48	13,82	2,15	11. Juli
Papaver rhoeas	81,00	1,71	0,883	7,20	6,08	3,13	2. „
Ranunculus acris . . .	88,15	1,18	0,507	6,26	3,00	0,91	13. Juni
Rumex acetosa	75,37	1,90	0,545	7,62	13,04	1,51	4. Juli
Sinapis arvensis . . .	85,31	1,93	0,393	6,95	4,40	1,02	29. Juni

Procentgehalt der trocknen Substanz verschiedener Futterpflanzen von Professor Way zusammengestellt:

Namen der Pflanzen.	Stickstoff.	Proteinsubstanz.	Fettsubstanz.	Stärke, Gummi ꝛc.	Holzfaser.	Asche.
Centaurea nigra	—	9,79	2,07	46,09	35,04	7,01
Chrysanthemum leucanthemum	1,186	7,53	3,49	45,02	37,33	6,63
Juncus glaucus	—	6,61	3,12	45,81	38,46	6,00
Papaver rhoeas	—	9,02	4,65	41,43	28,71	16,49
Ranunculus acris . . .	—	9,98	4,28	52,69	25,34	7,71
Rumex acetosa	1,213	7,71	2,19	46,82	37,16	6,12
Sinapis arvensis . . .	2,051	13,03	2,67	47,30	30,00	7,00

Procentgehalt der frischen Substanz mehrerer Pflanzen von Professor Völcker zusammengestellt:

	In Wasser lösliche organische Substanz.	Rohe Holzfaser.	Asche des in Wasser Löslichen.	Asche des in Wasser Unlöslichen.	Stickstoff.	Wasser	Stickstoffhaltige (fleischgebende) Substanz	Stickstofffreie Substanz (Respirationsmittel).	Asche
Vicia sativa . . .	6,07	10,23	1,07	0,47	0,57	82,16	3,56	12,74	1 54
Plantago lanceolata	8,38	9,00	1,26	0,57	0,397	80,79	2,481	14,899	1,83
Symphytum asperrimum: Blätter .	1,61	8,00	0,87	1,12	0,434	88,40	2,712	6,898	1,99
Stengel .	—	—	—	—	—	94,74	0,69	3,81	0,76
Sinapis alba (Weißer Senf)	6,70	3,86	1,81	0,23	0,526	87,40	3,287	7,273	2,040
Brassicanapus (Kohlraps)	6,287	5,053	1,178	0,432	0,442	87,05	2,762	8,578	1,610
Brassica oleracea botrytis (Blumenkohl) Blumen . .	5,786	4,760	0,74	0,114	0,615	88,60	3,844	6,702	0,854
Blätter . .	5,57	4,57	0,69	0,16	0,57	89,01	3,61	6,53	0,85
Brassica oleracea (Kopfkohl). . . .	6,26	5,59	1,61	0,26	0,76	86,28	4,75	7,10	1,87
Schwedischer Turnips: Blätter	3,699	5,638	1,984	0,312	0,334	88,367	2,087	7,250	2,296
Norfolker Turnips: Blätter	3,104	4,092	1,225	0,295	0,393	91,284	2,456	4,740	1,520
Runkelrüben: Blätter	—	—	—	—	0,283	91,96	1,764	4,984	1,292

Eine Art Sauerheubereitung durch Aufschichtung des frisch gemähten Grases und Bedeckung mit Erdlagen (1 Fuß hoch und darüber) ist neuerlich besprochen und mit Erfolg durchgeführt worden. Jedenfalls scheint die Bereitungsart viele Vorsicht zu fordern.

Grünes, am 16. Juli frisch gemähtes Gras, fest in einen großen Glascylinder gepreßt und mit Häcksel obenauf von Luft etwas abgesperrt, wurde nach drei Monaten geöffnet. Die Masse war schon lange feucht und braun geworden, braune Flüssigkeit sammelte sich auch am Boden, sie reagirte schwach alkalisch, schmeckte und roch

sehr indifferent, zeigte keine Pilzbildung, war am Boden noch grün, brüchig, aber noch in den Theilen erkennbar. Mit der Trommer'schen Zuckerprobe entstand eine schwache wohl von Gummi herrührende Entfärbung.

Es ist also gewiß, daß frische Graspflanzen, festgepackt und von Luft möglichst abgeschlossen, nicht so bald verfaulen, sondern eine sehr langsam verlaufende Gährung durchmachen, welche erlaubt, sie als vorbereitete Futtermittel zu benützen; darauf gründet sich die Sauerheubereitung.

Darin wär Ammoniak 0,0012 Gramme in 100 Grammen.

In 100 Theilen frisch waren 8,840 Holzfaser.

In 100 Theilen bei 100⁰ C. getrockneten Heues fanden sich noch 0,660 Stickstoff.

Der Wassergehalt konnte nicht mehr bestimmt werden, da die Vertheilung desselben zu ungleich im Haufen war.

Jedenfalls scheint mir gewiß, daß bei der Sauerheubereitung ein Theil des Stickstoffgehaltes in die zur Assimilation unbrauchbare Form des Ammoniaks übergeht, mindestens bei längerer Dauer des Gährungsprocesses.

Die Kleearten, wie krautartige Leguminosen überhaupt, sind nicht mit Kieselerde umpanzert, wie die Gräser, sie sind saftreicher (Wassergehalt in der Blüthe zwischen 74—85 wechselnd) und ihre Gefäßbündel sind weniger zäh. Auch abgesehen von ihrem größeren Saftreichthume ist ihr Gehalt an blut- oder fleischbildenden Stoffen, an Eiweißkörpern, größer.

Es gehören hieher die Arten: Trifolium pratense und sativum, incarnatum, procumbens, medium, hybridum repens, Medicago sativa, lupulina, falcata, Onobrychis sativa, Hedysarum Onobrychis. Selten oder gar nicht gebaut werden, aber auf unseren Wiesen kommen überall vor: Lotus-, (corniculatus), Melilotus-, Coronilla-, Anthyllis-, Vicia-, Lathyrus-Arten. Als gebaut kommt noch Pisum und Ervum dazu.

So groß ihre Nahrhaftigkeit ist, so bedenklich ist ihre alleinige Anwendung zur Fütterung, namentlich jene der Kleearten, des Rothklee's insbesondere, wenn dieselben noch sehr jung und von üppigem Wuchse sind. Bekannt ist die blähende Eigenschaft derselben, die namentlich bei vorher bethauten oder beregneten, nun eben von der

Sonne getrockneten handhohen Klee eintritt, wenn ihn nüchterne Thiere ohne alle Zuthat gierig verzehren.

Die unten folgenden neueren Analysen zeigen in der That nicht unwesentliche Unterschiede in dem Gehalt nährender Stoffe von einander, es ist nur die Frage, ob dieselben nicht vom Stadium der Vegetation, dem Boden, Düngung, Klima etc. in diesen Fällen herrühren, was dann erst weitere Folgerungen für die Praxis zuließe.

Heneberg stellt aus Ways Untersuchungen der Kleearten folgendes zusammen:

	höchster Gehalt	niederster	durchschnittlicher
Proteinsubstanz .	24,60	12,76	19,65
Fett	4,77	2,76	3,87
Stärkezucker . .	49,65	33,31	41,37
Holzfaser . . .	34,21	18,84	25,64

Untersuchung verschiedener Kleearten von Professer Anderson:

	Procent der frischen Substanz:				Procent der trockenen Substanz:	
	Wasser.	trockener Rückstand.	Asche.	Stickstoff.	Asche.	Stickstoff.
Rother Klee (Trif. pratense):						
1) Aus englischem Samen . . .	85,30	14,70	1,30	0,37	8,90	2,54
2) „ deutschem Samen . . .	81,68	18,32	1,49	0,45	8,15	2,48
3) „ französischem Samen . .	83,51	16,49	1,95	0,36	11,82	2,17
4) „ amerikanischem Samen .	79,98	21,02	1,58	0,46	8,05	—
5) „ holländischem Samen . .	—	—	—	—	8,82	1,99
Grüner Klee (Trif. medium, Corv. Grass) Var.: Duke of Norfolk	77,39	22,61	2,73	0,36	12,09	1,63
Var. gewöhnlicher	81,7b	18,24	1,92	0,51	10,53	2,30
Incarnatklee (Trif. incarnatum): Aus französischem Samen . . .	82,56	17,44	1,88	0,52	10,81	2,97
Gelber Klee (Medicago lupulina):						
Aus englischem Samen	77,38	22,62	2,02	0,56	8,95	2,47
„ französischem Samen . . .	78,60	21,40	1,75	0,47	8,18	2,19
Luzerne (Medicago sativa) . . .	80,13	19,87	2,49	0,49	11,77	2,48

Untersuchung des Klees von Anderson:

	I.	II.	III.	IV.	V.
Kalk	26,32	25,98	34,28	26.75	34,90
Schwefelsäure .	3,63	3,93	3,65	3,50	3,71
Phosphorsäure .	5,01	8,22	8,49	4,03	5,42
Chlorkalium . .	11,08	5,83	12,09	18,94	—
Potasche . . .	31,24	31,24	23,45	29,09	24,92

Procent der frischen Substanz des Klees im Mittel der Analysen:

	In Wasser lösliche organische Substanz.	Rohe Holzfaser.	Asche des in Wasser Löslichen.	Asche des in Wasser Unlöslichen.	Stickstoff.	Wasser.	Stickstoffhaltige (fleischgebende) Substanz.	Stickstofffreie Substanz (Respirationsmittel).	Asche.
Rother Klee (Trifol. pratense) . . .	6,53	11,04	1,55	0,42	0,577	80,64	3,606	13,784	1,97
Weißer Klee (Trifol. repens)	4,98	9,80	1,13	0,44	0,72	83,65	4,52	10,28	1,57
Schwed. Klee (Trifol. hybridum) . . .	4,91	16,36	1,33	0,73	0,772	76,67	4,825	16,445	2,06
Gelber Klee (Medicago lupulina) .	8,26	12,17	1,40	0,60	0,717	77,17	4,481	15,949	2,00
Luzerne (Medicago sativa)	9,43	12,08	2,33	0,75	0,704	73,41	4,40	19,11	3,08
Esparsette (Onobrychis sativa) . .	8,00	12,95	1,20	0,53	0,562	77,32	3,512	17,438	1,73
Steinklee (Melilotus, Bokhara Clover)	6,80	10,01	1,54	0,35	0,525	81,30	3,281	13,529	1,89

Procent der bei 100° C. getrockneten Substanz des Klees:

	In Wasser lösliche organische Substanz.	Rohe Holzasche.	Asche des in Wasser Löslichen.	Asche des in Wasser Unlöslichen.	Stickstoff.	Wasser.	Stickstoffhaltige (fleischgebende) Substanz.	Stickstoffreie Substanz (Respirationsmittel).	Asche.
Rother Klee . . .	32,79	57,02	8,01	2,18	2,98	—	18,64	71,17	10,19
Weißer Klee . . .	30,46	59,94	6,91	2,69	4,37	—	28,31	62,09	9,60
Schwedischer Klee . .	31,05	70,13	5,70	3,12	3,31	—	20,69	70,49	8,82
Gelber Klee . . .	36,83	54,26	6,24	2,67	3,20	—	20,00	71,09	8,91
Luzerne	35,47	52,95	8,76	2,82	2,65	—	16,56	71,86	11,58
Esparsette	35,28	57,09	5,29	2,34	2,48	—	15,50	76,87	7,62
Steinklee	36,36	53,53	8,23	1,88	2,81	—	17,56	72,33	10,11

Procentgehalt der frischen Substanz des Klees:

	Wasser.	Proteinsubstanz.	Fettsubstanz.	Zucker, Stärke 2c.	Holzfaser.	Asche.	Tag der Einsammlung. 1849.
Trifolium pratense . .	81,01	4,27	0,69	8,45	3,67	1,82	7. Juni
Trifol. prat. perenne .	81,05	3,64	0,78	8,04	4,91	1,58	4. „
„ incarnatum . .	82,14	2,96	0,67	6,70	5,78	1,75	4. „
„ medium . . .	74,10	6,30	0,92	9,42	6,25	3,01	7. „
Desgl. andere Proben .	77,57	4,22	1,07	11,14	4,23	1,77	21. „
Trifol. procumbens . .	83,48	3,39	0,77	7,25	3,74	1,37	13. „
„ repens . . .	79,71	3,80	0,89	8,14	5,38	2,08	18. „
Onobrychis sativa . .	76,64	4,32	0,70	10,73	5,77	1,84	8. „
Medicago sativa . . .	69,95	3,83	0,82	13,62	8,74	3,04	16. „
Medicago lupulina . .	76,80	5,70	0,94	7,73	6,32	2,51	6. „

Procentgehalt der bei 100° C. getrockneten Pflanzen:

	Stickstoff.	Proteinsubstanz	Fettsubstanz.	Zucker, Stärke ꝛc.	Holzfaser.	Asche.
Trifolium pratense . . .	3,551	22,55	3,67	44,47	19,75	9,56
Trifol. prat. perenne . .	3,020	19,18	4,09	42,42	25,96	8,35
„ incarnatum . . .	2,615	16,60	3,73	37,50	32,39	9,78
„ medium	3,835	24,33	3,57	36,36	24,14	11,60
Desgl. andere Proben . . .	2,959	18,77	4,77	49,65	18,84	7,97
Trifol. procumbens . . .	3,228	20,48	4,67	43,86	22,66	8,33
„ repens	2,952	18,76	4,38	40,04	26,53	10,29
Onobrychis sativa . . .	2,907	18,45	3,01	45,96	24,71	7,87
Medicago sativa	2,01 [1]	12,76	2,76	40,16	34,21	10,11
Medicago lupulina . . .	3,876	24,60	4,06	33,31	27,19	10,84

[1] Der Stickstoffgehalt der Luzerne ist aus dem Gehalte an Proteinsubstanz rückwärts berechnet, da die direkte Angabe fehlt.

Procentgehalt der trocknen Substanz mehrerer Pflanzen von Professor Völker zusammengestellt:

	In Wasser lösliche organische Substanzen.	Rohe Holzfaser.	Asche des in Wasser Löslichen.	Asche des in Wasser Unlöslichen.	Stickstoff.	Stickstoffhaltige (fleischgebende) Substanz.	Stickstofffreie Substanz (Respirationsmittel).	Asche.
Vicia sativa . . .	34,02	57,35	5,99	2,64	3,20	20,00	71,37	8,63
Plantago lanceolata	43,64	46,85	6,55	2,96	2,07	12,94	77,55	9,51
Symphytum asperrimum: Blätter .	13,89	68,97	7,50	9,64	3,74	23,37	59,49	17,14
„ Stengel .	—	—	—	—	—	13,06	72,49	14,45
Sinapis alba . . .	53,18	30,63	14,36	1,83	4,18	26,12	57,69	16,19
Brassica napus . .	48,548	39,019	9,097	3,336	3,41	21,31	66,257	12,433
Blumenkohl: Blumen	50,70	41,70	6,60	1,00	5,40	33,80	58,60	7,60
„ Blätter .	50,53	41,57	6,40	1,50	5,19	32,43	59,67	7,90
Kopfkohl	45,62	40,74	11,74	1,90	5,55	34,68	51,68	13,64
Schwedischer Turnips: Blätter	31,794	48,47	17,054	2,682	2,871	17,944	62,32	19,736
Norfolker Turnips: Blätter	35,613	46,948	14,055	3,384	4,508	28,175	54,386	17,439
Runkelrüben: Blätter	—	—	—	—	3,523	22,019	61,912	16,069

Nach Jonas Pierre enthalten Ackerdisteln (Cirsium arvense?) in 100 Theilen:

	In der frühesten Jugend 10—15 Cent. hoch.	20—25 Cent. hoch.
Wasser	88	88,9
Trockensubstanz . .	12	11,1
Darin Stickstoff .	4,67	3,90

Die Brennnesseln:

	30 Cent. hoch, sehr zart.	35—40 Cent. hoch in voller Blüthe.
Wasser	84,02	78,8
Trockensubstanz . .	15,08	21,2
Darin Stickstoff .	5,41	3,40
Stickstoffgehalt der frischen Pflanzen	0,85	0,72

Junge Maulbeerzweige, fast ganz Blätter, enthielten in 100 Theilen Trockensubstanz 6,50 Proc. Stickstoff.

§. 28.

Die Samen.

Vorzüglich ihres Gehaltes an Stärkmehl und stickstoffhaltiger Substanz wegen werden die zumeist kleinen Samen gewisser Grasarten, Cerealien oder Halmfrüchte genannt, zur Ernährung von Menschen und Thieren gebaut. Wenn auch die Natur anderwärts wieder andere Pflanzen den Menschen kennen gelehrt hat und sie Yams, Bataten, Datteln, Pisang, Cocos- und Brotfruchtbaum als Geschenke ihrer Ceres bauen und hochachten, die Civilisation hat doch die der warmen gemäßigten Zone in der Hauptsache als heimisch angehörenden, unscheinbaren, dünnhalmigen und schmalblättrigen Gräser überall hin gleichsam als Bedingung ihres Gedeihens gesetzt.

Ihnen zunächst an Werth stehen die Hülsenfrüchte. Auch manche Oelfrüchte schließen sich an, deren Gehalt an stickstoffhaltiger Substanz oft jene übertrifft.

Diese stickstoffhaltige Substanz ist indeß im Pflanzenreich in sehr mannichfachen Modifikationen vorhanden, wohl nicht minder wie die vielfältigen Eiweißkörper und eiweißartigen Stoffe des Thierkörpers

und sich auch der Verdauung und Assimilation gegenüber verschieden verhaltend.

Die Körnerfrüchte werden im Allgemeinen zum Kraftfutter, zu den intensiven Nahrungsmitteln der Pflanzenfresser gerechnet. Sie sind für diese Thiere schwerer verdaulich, als Gräser und Appendikularorgane überhaupt.

Im frisch geernteten Zustande verursachen dieselben bei einigermaßen fehlerhafter Fütterung, aber nur bei dieser, nicht an sich, Verdauungsfehler und Krankheiten (Kolik). Wenn sie sehr alt und hart geworden sind, beginnt eine eigenthümliche an 3—400 Jahre altem Roggen beobachtete Zersetzung, die sie wieder schwer verdaulich macht, am meisten die Hülsenfrüchte.

Haber wird leichter verdaut, als Roggen, und dieser leichter als Gerste. Bei einem acht Stunden nach der Fütterung getödteten Pferde waren Haber, Buchweizen und Wicken ganz verdaut, Erbsen, Linsen und Bohnen ganz weich, Roggen und Weizen zwar weich, aber fester als Gerste, die indessen am leichtesten unverdaut abgeht (Waldinger und Haubner).

Obgleich die Körner nicht an sich allein Nahrungsmittel sind, sondern nur eigentlich Zugabe, Kraftfutter, so sind sie doch für das Pferd nöthiger als etwa für das Rind oder Schaf. Auch verkaut das Pferd sie besser und nutzt sie mehr aus. Immer aber, bei Pferden und Wiederkäuern, ist eine Zugabe von leichter verdaulichen und voluminösen Stoffen diätetischer Grundsatz. Man mengt z. B. auf 4 Pfd. Körner 1 Pfd. Häcksel und reicht überdieß Heu.

Rinder erhalten nur in der Jugend (Kälber beim Abgewöhnen) oder zu hoher Kraftentfaltung, oder endlich zur Mast Körner. Da solche oft nicht einmal zum Wiederkauen gebracht werden, so ist der Verlust bei Fütterung ungeschrotener oder erweichter und gekochter Samen erheblich. Nach Versuchen von Rodde wurde $^1/_3$ der verfütterten Roggen und Gerstenkörner, fast $^1/_5$ des Habers von den Kühen wieder unverdaut mit den Exkrementen ausgeleert. Nach unseren eigenen Versuchen von letzteren nur $^1/_{10}$. Wir fanden bei einer Haberfütterung von 30 Pfd. an eine Kalbin in drei Tagen in sämmtlichen Exkrementen nur $17^1/_2$ Loth ganzer Körner wieder. Die Zugabe bedeutender voluminöser und weniger nährender Futterstoffe ist hier ganz nothwendig, obgleich nicht ganz corrigirend und 2—4 Pfd.

Körner für Arbeitsvieh und das doppelte für Mastvieh per Tag genügen im großen Durchschnitt.

Den Schafen sagt Körnerfutter mehr zu als dem Rinde und 1/4—1/2 Pfd. per Tag ist ein räthliches Quantum. Den Schweinen sind zur Kernmast Körner unentbehrlich, dann aber geschroten oder gequellt und mit vielen stickstofffreien Nährstoffen.

Gemalztes, also im Keimen unterbrochenes Getreide ist viel leichter verdaulich, als ungemalztes. Jedenfalls geht die Umwandlung des Stärkemehls in Zucker, hier bereits in Zug gebracht, leichter im Darmkanal von Statten, als außerdem.

In unserer Zone ist Haber die zur Nahrung für Pflanzenfresser passendste Körnerfrucht, nicht bloß für das Pferd, auch für die anderen Pflanzenfresser.

Er ist mit der Spelze so fest umgeben, aber nicht verwachsen, daß er zugleich mit jener verzehrt wird. Je dicker die Spelze ist und je schwächer der darin liegende Same, um so geringer wird der Futterwerth des Habers, er wird leichter Haber. Ihn charakterisiren auch die seideglänzenden feinen Haare, die das Korn umgeben, dann der ziemlich starke Oelgehalt, der die Haberkörner bald ranzig werden läßt.

Der Haber ist leicht verdaulich, bläht wenig, namentlich der (3—4 Monate) alte Haber. 10—12 Pfd. per Tag ist die empirisch gefundene allgemein geltende Menge für ein Pferd.

Die Gerste steht dem Haber im Gebrauchswerth als Futter am nächsten, ja die meisten und besten Pferde in südlichen und südöstlichen Ländern Europa's und Asiens werden nur mit Gerste und deren Stroh gefüttert, was sich erfahrungsgemäß bei uns, ganz abgesehen von den Gerstenpreisen, nicht so gut thun läßt. Entweder ist die Aenderung des Thieres oder der Pflanze in unserem Klima daran Schuld, jedenfalls ist die Erfahrung nicht erklärt.

Das Korn der Gerste ist mit der Hülse schwer trennbar verwachsen. Beim Keimen und Erweichen ist man im Stande, vorerst die gelbe Hülse, dann eine sehr dünne Samenhaut und endlich eine zähe, fast knorpelartige, sonst mit dem inneren Mehlkörper eng verwachsene Schichte mit den bekannten, beim Malzen eine wichtige Rolle spielenden Zellenlöchern, ausgefüllt mit grumöser Substanz, zu unterscheiden, d. h. zu erkennen.

Die Gerste ist schwerer verdaulich, geht bei Wiederkäuern sogar oft keimfähig wieder ab, säuert leicht (Haubner), mästet aber sehr gut. Sie wird bei Schweinen dem Haber vorgezogen, da letzter auch zu dünnes Fett macht (sein Oelgehalt,) und ist besonders für Ferkel beliebt.

Schwerer als Gerste ist der Roggen zu verdauen, auch säuert er am leichtesten und macht gerne Verdauungsbeschwerden. Die Diätetiker unter den Thierärzten wollen ihn bei der Aufzucht und den Wiederkäuern auf Milchnutzung gar nicht gegeben wissen. Südländer halten sogar Roggenbrod für schädlich und essen es nicht! Doch aber gilt er als Kraftfutter insbesondere, was nach neuester Theorie so viel heißen will, als er hat mehr oder leichter assimilirbare Proteinkörper, denn andere Körner.

Arbeitspferde erhalten öfter bei schwerer Arbeit Roggen, etwa $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{2}$ der Haberration (Brodfütterung), seltener Arbeitsochsen und Schafe.

Der Weizen nährt sehr gut, gibt gleichsam eben so viel Fett als Blutbilder, ist aber nicht viel besser verdaulich als Roggen. Seine Kleie wird häufig gefüttert.

Der Buchweizen soll nach Nährkraft wie Verdaulichkeit zwischen Haber und Gerste in der Mitte stehen, sich doch der letzten mehr nähern. Er erzeugt gerne einen congestiv-entzündlichen Zustand an Kopf und Haut (Haubner) zunächst bei weißen oder weißgefleckten Schafen und Schweinen.

Intensiv nährend, d. h. viel stickstoffhaltige Substanz (hier Legumin genannt, neben eigentlichem Eiweiß) besitzend sind die Hülsenfrüchte. Sie stehen fast allen Futterkörnern voran. Sie besitzen wohl noch manche von der Chemie noch unerforschte Bestandtheile, welche die Ursache einiger auffallenden Erscheinungen sind. Sie gelten als sogenanntes Kraftfutter am meisten, erzeugen derbes Fett und straffes Fleisch, werden langsam, selbst schwer verdaut, blähen leicht und stopfen, erregen den Geschlechtstrieb, sollen selbst die Milchabsonderung hemmen.

Pferdebohnen und Wicken sind die vorzüglichsten als Bruch (Schrot) gegebenen Futter dieser Klasse, zunächst für Pferde und noch mehr für Wiederkäuer, seltener werden Erbsen gegeben. Mastvieh und Schweinen bekommen sie erfahrungsgemäß am besten, am schlechtesten säugenden Müttern und deren Säuglingen.

Aus den Analysen der Körnerfrüchte ergibt sich, daß der Wassergehalt derselben sehr variire, indem jedes Korn an der Luft Feuchtigkeit anzieht, unter günstigen Umständen in sehr beträchtlicher Menge (über 25 Procent). Die äußersten normalen Gränzen schwanken zwischen 12—19 Procent bei dem Weizen.

Da der Kleber oder seine Verwandten in den äußeren Schichten der Körner in eigener Zellenform (s. Abbildung oben) lagert und als reif und hart geworden in die unlösliche Modifikation überging, so kann ein stickstoffreiches (kleberreiches) Korn sehr hart und leicht seyn, es wird umgekehrt weich und voll, selbst schwerer, wenn es reichgefüllte Stärkezellen entwickelt.

In Mißjahren und Nässe fehlt es nicht an Kleber, wohl aber an der Stärke. Harte Weizen sind zumeist kleberreicher, als weiche; braunrothe mehr als hellfarbige. Der Klebergehalt wechselt zwischen 10—18 Procent und die Asche des Korns mehrt sich nach Reisets Untersuchungen mit seinem Klebergehalt.

Es kann aber ein Weizen sehr voll, stärkmehlreich und schwer seyn und doch auch einen sehr großen Klebergehalt haben. Das beweisen die südeuropäischen Weizen und die Ansicht, daß schlechter und leichter Weizen mit schwarzem Mehl nahrhafter als anderer sey, ist nur relativ richtig, ganz abgesehen von der Ausnutzungsmöglichkeit schlechten Weizens. Mit der Annäherung zur Reife, nimmt der Wassergehalt des Kornes ab.

Fehlings und Faißts Resultate bei der Untersuchung Württembergischer Getreidearten aus den Jahrgängen 1850 und 1851 enthalten:

Art.	Jahrgang.	Ursprung.	Frische Körner. Wassergehalt. Procent.	Bei 100° C. getrocknete Körner: Kleber.	Stärke und Fett	Holzfaser.	Asche	Asche. Phosphor.	Kieselerde
				Procent.				Procent.	
Winterweizen . .	1850	Hohenheim.	14,78	13,24	81,95	2,84	1,97	0,71	0,14
Winterigelweizen . .	1851	Hohenheim.	16,08	12,59	82,12	3,32	1,97	0,72	0,14
Staudenroggen. . .	1850	Hohenheim.	14,04	15,83	78,58	3,29	2,30	0,95	0,25
Derselbe	1851	Hohenheim.	14,66	13,29	82,07	2,59	2,05	0,85	0,22
Jerusalemgerste . .	1850	Hohenheim.	13,97	15,73	78,60	2,58	2,82	1,13	0,54
Dieselbe	1851	Hohenheim.	13,73	13,76	78,55	4,96	2,73	0,86	0,66
Kamtschatkahafer .	1850	Hohenheim.	12,75	15,59	70,24	11,39	2,78	0,85	0,94
Derselbe	1851	Hohenheim.	14,13	14,11	73,10	9,90	2,89	0,98	0,93
Schlegeldinkel . . .	1850	Hohenheim.	14,33	12,33	73,26	9,32	4,09	0,98	2,03
Derselbe	1851	Hohenheim.	15,25	13,08	72,92	10,19	3,81	0,80	1,42
Gerste	1851	Ochsenhausen.	15,19	12,01	81,08	4,13 *	2,78	0,95	0,86
Kern [1]	1850	Ochsenhausen.	12,97	13,71	82,92	1,26	2,11	1,09	0,13
Derselbe	1851	Ochsenhausen.	14,33	17,46	78,60	1,84	2,10	0,99	0,17
Roggen	1850	Ochsenhausen.	12,62	12,32	83,70	2,08	1,90	0,97	0,10
Derselbe	1851	Ochsenhausen.	14,07	13,20	83,59	1,24	1,97	0,78	0,11
Hafer.	1850	Ochsenhausen.	12,47	12,37	74,25	10,37 *	3,01	0,80	1,32
Derselbe	1851	Ochsenhausen.	12,96	11,62	75,35	10,37	2,66	0,83	0,87
Kern	1850	Kirchberg.	15,06	14,12	82,90	0,92	2,06	1,03	0,14
Derselbe	1851	Kirchberg.	14,86	14,16	82,30	1,41	2,13	1,10	0,21
Roggen	1851	Kirchberg.	14,70	13,83	81,83	2,33	1,99	0,87	0,20
Hafer.	1850	Kirchberg.	13,27	11,53	75,21	10,37 *	2,89	0,82	1,31
Derselbe	1851	Kirchberg.	13,43	13,04	73,64	10,37 *	2,95	0,81	1,51
Gerste	1850	Kirchberg.	15,60	13,14	79,81	4,13 *	2,92	1,07	0,79
Hafer	1850	Ellwangen.	13,71	12,02	75,12	10,21	2,65	0,79	1,31
Derselbe	1851	Ellwangen.	12,59	10,69	76,41	10,00	2,90	0,66	1,33
Gerste	1850	Ellwangen.	15,17	12,16	81,04	4,18	2,62	1,13	0,51
Dieselbe	1851	Ellwangen.	13,91	12,88	79,53	4,55	3,04	1,07	0,69
Roggen	1850	Ellwangen.	14,66	14,20	81,51	2,47	1,82	0,72	0,30
Derselbe	1851	Ellwangen.	14,49	10,40	85,25	2,33	2,02	0,67	0,31

Die mit * bezeichneten Ziffern sind nicht durch direkte Bestimmung erhalten, sondern die Mittelwerthe der Bestimmungen aus den andern gleichnamigen Körnerfrüchten.

[1] Enthülseter Spelz.

Analysen verschiedener Nahrungsstoffe von Professor Anderson:

Kornart.	100,00 Gewichtstheile lufttrockner Substanz bestehen aus:					100,00 Gewichtstheile lufttrockner Substanz enthalten:		
	Wasser.	Oel.	Eiweißartige Substanzen.	Asche.	Sonstige Bestandtheile.	Stickstoff.	Phosphate.	Phosphorsäure.
Weizen (64 Pfd. pro Buschel) .	16,88	1,99	9,01	1,57	70,55	1,42	0,53	0,28
Gerste (56 Pfd. pro Buschel) .	15,97	1,88	7,74	2,14	72,27	1,22	0,56	0,35
Hafer (43 Pfd. pro Buschel) .	12,66	6,12	10,16	2,66	68,40	1,60	0,65	0,01
Mais	13,16	3,46	9,27	1,73	72,38	1,46	0,71	0,14
Buchweizen	14,69	2,69	9,84	1,62	71,16	1,55	0,91	Sp.
Erbsen (graue Felderbsen) . .	11,94	3,30	24,25	2,52	57,99	3,82	0,87	0,16
Erbsen (Maple Peas) . . .	13,63	1,72	19,43	2,04	63,18	3,06	0,60	0,25
Linsen, große	12,51	1,78	24,25	2,68	58,78	3,82	0,66	0,70
Linsen (ausländische)	12,31	1,51	24,57	2,79	58,82	3,87	0,60	0,51
Bohnen (65 Pfd. pro Buschel) .	15,64	1,59	24,70	3,36	54,51	3,89	0,49	0,46
Bohnen (Feldbohnen aus Schottland)	12,56	1.58	27,05	3,12	55,69	4,26	0,84	0,86
Bohnen (ausländische)	12,21	1,51	23,49	3,14	59,65	3,70	0,89	0,63
Schminckbohnen (Kidney-Beans)	13,00	1,22	20,06	3,56	62,16	3,16	0,95	0,40
Wicken, Hopetoun	16,09	1,49	28,32	1,49	52,61	4,46	0,86	0,48
Wicken, Schottische	8,99	1,30	28,57	2,50	58,64	4,50	0,90	0,36
Wicken, frühe (ausländische) . .	12,13	1,26	26,54	2,35	57,72	4,18	0,89	0,29
Winterwicken (ausländische) .	15,80	1,59	26,73	2,84	53,04	4,21	0,98	0,46
Leinsaat	7,50	34,00	24,44	3,33	30,73	3,85	2,03	0,12
Sonnenblumensaat	10,70	20,98	12,70	2,64	52,98	2,00	1,48	Sp.

Maiskörner enthalten:

	Körner
Stickstoffhaltige Bestandtheile (als Kleber berechnet)	9—11
Stärke	56—66
Fettes Oel	5—9
Zucker	} 5—6
Dextrin und in Wasser lösliche Extractivstoffe . .	
In schwacher Lauge lösliches	
Pflanzenfaser	5
Mineralstoffe	$1\frac{1}{2}$—3
Wasser	10—

(Nyberg.)

Weizenuntersuchungen von Reiset:

Analysen von in verschiedenen Zuständen der Reife geernteten Weizen.	Wasser in 100 Gewichtstheilen normalen Weizens.	100 Gewichtstheile trocknen Weizens enthalten Stickstoff			Kleber berechnet.
		Gefunden.		Mittel.	
		1.	2.		
Versuch Nr. I.					
Probe Nr. 1, geschnitten den 24. Juli 1852. Körner sehr teigartig	16,7	2,27	2,16	2,21	12,81
Probe Nr. 2, geschnitten den 29. Juli 1852. Körner im Beginn der Mehlbildung	16,4	2,33	2,29	2,31	14,43
Probe Nr. 3, geschnitten den 6. August 1852. Vollständig feste Körner	16,2	2,23	2,23	2,23	13,93
Versuch Nr. II.					
Probe Nr. 1, geschnitten den 15. Juli 1852. Körner teigartig	17,41	2,13	2,15	2,14	13,34
Probe Nr. 2, geschnitten den 21. Juli 1852. Schon ziemlich ausgebildete Körner	16,94	2,04	2,05	2,04	12,74
Probe Nr. 3, geschnitten bei vollkommener Reife	16,54	2,32	2,32	2,32	14,50

Weizenuntersuchungen von Reiset:

Analyse ausgesuchter Körner derselben Varietät des Weizens.	Wasser in 100 Gewichtstheilen normalen Weizens.	100 Gewichtstheile trocknen Weizens enthalten Stickstoff			Kleber berechnet.	Asche.
		Gefunden.		Mittel.		
		1.	2.			
Spaldingweizen, magere Körner von der Ernte 1852	19.9	2,48	2,48	2,48	17,50	2,25
Spaldingweizen, große Körner von der Ernte 1852	19,1	2,23	2,34	2,33	14,56	2,21
Viktoriaweizen, magere Körner von der Ernte 1852	16,8	2,43	2,45	2,44	15,25	2,18
Viktoriaweizen, große Körner von der Ernte 1852	17,58	2,05	2,11	2,08	13,00	1,97
Albertweizen, magere Körner, Ernte 1852	18,34	2,57	2,62	2,59	15,62	2,11
Albertweizen, große Körner, Ernte 1852	18,70	2,36	2,35	2,35	14,68	2,08

Professor E. Wolff's Analysen von Roggen-, Gersten- und Haferschrot:

	Roggen	Gerste	Hafer
Stärke	56,7 Proc.	50,3 Proc.	30,5 Proc.
Dextrin, Zucker	6,4 "	5,5 "	6,7 "
Holzfaser und Hülsen	8,5 "	13,6 "	29,8 "
Stickstoffhaltige (Protein-) Substanz[1]	9,6 "	10,5 "	9,2 "
Fett	2,1 "	2,0 "	2,5 "
Wasser	16,5 "	15,7 "	18,0 "
Asche und Sand	3,3 "	3,8 "	4,6 "
	103,1 Proc.	101,4 Proc.	101,3 Proc.

[1] Die stickstoffhaltige Substanz ist direkt bestimmt und nicht wie in den Analysen von Fehling, Anderson &c., aus dem Stickstoffgehalt berechnet.

Weizenuntersuchungen von Reiset:

Name des Weizens.	Normalweizen.			100 Gewichtstheile trockner Weizen enthalten:		Kleber oder Albumin.[2]	
	Dichte.	Scheinbares Gewicht eines Liters.[1]	Wasser in 100 Theilen.	Asche.	Stickstoff.		
		Gr.					
Petagnelle noir (Porlard) halb weich	1,290	739,6	14,10	2,14	1, 1	10,68	Geerntet zu Barrières (Vilmorin).
Weißer, weicher englischer Weizen	1,347	767,4	14,47	1,88	1,88	11,75	Geerntet von Crespel (Straße von Calais).
Weizen, geerntet zu Ecorcheboeuf 1850 . . .	1,350	748,8	15,90	1,89	2,03	12,68	Schlechte Ernte.
Weizen von Charmoise	1,350	774,2	44,97	2,10	1,87	11,68	Eingesandt von Herrn Malingié.
Englischer Weizen (im 3. Jahre nach der Einfuhr)	1,358	791,6	15,64	1,92	1,97	12,31	Geerntet zu Avrigny (Picardie).
Barker's Weizen, 1851 eingeführt	1,371	793,0	16,51	1,88	1,83	11,43	Gesäet zu Ecorcheboeuf 1851.
Weißer russischer Weizen in Neufchatel geerntet .	1,378	816,0	15,00	1,97	2,03	12,68	Eingesandt von Herrn Mabire.
Herissonweizen (Sommerweizen, halb weich) 1851	1,380	795,6	13,48	2,19	2,87	17,93	Geerntet zu Bruyères bei Arpajon.
Richelle von Neapel, weißer Sommerweizen, 1851	1,381	801,1	14,13	2,11	2,23	13,93	Geerntet zu Vollerand (Seine und Oise).
Viktoriaweizen, Sommerfrucht	1,381	745,4	15,49	2,02	2,45	15,31	Aus der Umgegend von Pontoise.
Spaldingweizen, in Ecorcheboeuf gebaut 1851 .	1,382	782,3	14,69	2,03	1,98	12,37	Untere Seine.
Viktoriaweizen, geerntet zu Ecorcheboeuf 1851 .	1,384	784,5	13,27	1,92	1,89	11,81	Untere Seine.
Xeresweizen (sehr hart)	1,384	803,6	13,60	1,91	1,94	12,12	Geerntet zu Bruyères bei Arpajon.
Rother russischer Weizen (7 Jahre nach der Einfuhr)	1,385	795,0	13,65	1,77	1,93	12,06	Geerntet zu Neufchatel (untere Seine).
Weizen aus der Umgegend von Pont-Levoy . .	1,388	775,0	12,81	1,61	2,00	12,50	Eingesandt von Herrn Malingié.
Weizen von Sicilien, harte Sommerfrucht, 1851	1,390	803,0	14,25	2,11	2,20	13,75	Geerntet zu Barrières (Vilmorin).
Nouette- oder Riesenweizen von St. Helena . .	1,391	799,8	13,11	1,98	2,09	13,05	Geerntet zu Bruyères.
Richelleweizen von Grignon, weich	1,396	805,8	14,11	1,87	1,99	12,44	
Albertweizen (aus England eingeführt) 1851 . .	1,398	815,3	16,11	2,13	2,15	13,43	Gesäet zu Ecorcheboeuf 1851.
Polnischer Weizen (sehr hart)	1,407	746,2	12,20	2,18	2,61	16,31	Geerntet zu Barrières (Seine und Oise).

[1] Die Zahlen dieser Columne werden durch Verrücken des Komma um eine Stelle nach links auf das Gewicht des Hektoliter in Kilogramme reducirt; demnach entsprechen z. B. 739,6 Gramm per Liter = 73,96 Kilogramm per Hektoliter.

[2] In trockner Substanz.

Nach Mastversuchen zeigte Kleie ein besseres Resultat als Körner derselben Frucht.

Es enthielten:

	(nach der Analyse von Tharand) stickstoffhaltige Substanz (Kleber)	(nach Wolff)
Weizenkörner	12,8	11,6
Weizenkleie	17,5	16,1
Roggenkörner	10,4	12,0
Roggenkleie	19,1	18,8

Nach Untersuchungen aus England und Frankreich 15—17 Proc. stickstoffhaltiger Bestandtheile und 3—5 Proc. Fettgehalt.

(Stöckhardt.)

Es sind nach anderweitigen Angaben wieder enthalten:

in 100 Pfd.	Stickstofffreie Bestandtheile: Pflanzenfaser, Stärke, Zucker &c.	Stickstoffhaltige Bestandtheile: Pfund
von frischen Runkelrüben	14	2
in frischen Kartoffeln .	20	$2\frac{1}{2}$
in frischem Klee . . .	1	3
von Kleeheu	66	11
„ Erbsenstroh . . .	66	12
„ Erbsensamen . . .	60	24
„ Weizenstroh . . .	70	2
„ Weizenkörnern . .	60	20
„ Haberstroh . . .	68	2
„ Haberkörnern . .	70	14
„ Oelkuchen . . .	56	26

Nach Thomson gaben bei einem $3\frac{1}{2}$ Monate dauernden Versuch mit Fütterung von zwei Kühen im Durchschnitt von fünf Tagen:

	Gras	Gerste	Malz	Gerste Malz	Gerste Leinsamen	Bohnen
an Milch	114	107	102	106	108	108
an Butter	3,5	3,4	3,2	3,2	3,4	3,8

Mit dem Gras erhielten die zwei Kühe in 14 Tagen

57,3 Pfd. grünen wachsartigen Stoff (Chlorophyll), davon 6,3 Pfd. durch die Exkremente fortgingen.

Die Butter betrug in 14 Tagen nur 16,7 Pfd., wobei also 34,3 Pfd. weiter zu erklären wären.

In schwerem und nassem Boden gewachsener Haber enthielt nur 1,092—1,260 Stickstoff, während in warmem, sandigem Lehmboden gewachsener 1,850 enthielt und Haber aus trockenen Jahrgängen mit 2—2¼ Stickstoffgehalt nicht selten sind.

(Stöckhardt.)

Wolff fand bei einem Mastversuch an Schafen folgende Futteräquivalente:

	I.	II.	III.
	Versuchsreihe		
Heu . . .	100	100	100
Roggenschrot	43	54	52
Roggenkleie .	55	66	59
Repskuchen .	57	68	59
Leinkuchen .	62	71	64
Gerstenschrot	—	63	55
Haferschrot .	—	63	61
Kartoffeln .	208	—	—
Runkeln . .	432	—	—

Roggenkleie sey ein besseres Produktionsfutter als Roggenschrot, Leinkuchen besseres Produktionsfutter als Repskuchen, aber ein schlechteres Erhaltungsfutter. (Wo ist das Kriterium? siehe oben.)

Nach Millon bestand Roggenkleie aus:

Stärke (Dextrin, Zucker)	53,0
Krümmelzucker	1,0
Kleber	14,9
Fettes Oel	3,6
Holzfaser	9,7
Salze	0,5
Wasser	13,9
Aromatische incrustirende Substanzen	3,4
	100,0

Nach **Wolff** enthielt Roggenkleie:

Fett	3,7
Wasser	18,4
Asche und Sand (?)	4,6

Eicheln, Buchekern, Kastanien.

Diese Samen werden hauptsächlich zur Fütterung von Schweinen verwendet, Roßkastanien auch für Pferde und Rinder. Sie stehen dem Getreide in ihren Bestandtheilen nahe und auch bezüglich ihrer Verdaulichkeit unterscheiden sie sich wenig. Es ist zunächst ein bitterer Stoff harziger Natur, der sie charakterisirt und dessen Nebenwirkung selbst bei Thieren, wenn sie größere Mengen erhalten, von Belang ist. Außerdem übt auch der Gerbstoff derselben eine besondere erregende und kräftigende Wirkung auf die Verdauungsorgane der Thiere, im Uebermaße begreiflich Beschwerden verursachend. Frisch sind diese Samen am leichtesten verdaulich, werden sie getrocknet, so ist gröbliches Schroten zu empfehlen; auch das Einweichen und Keimenlassen derselben — das Malzen — wurde mit Erfolg versucht.

Der Empirie nach sind 75 Pfd. Eicheln oder Kastanien 100 Pfd. Heu im Nähreffekt gleich.. Haubner theilt eine Analyse von Löwig mit, nach welcher die Eicheln enthielten:

Stärke	38,3
Pflanzenfaser . . .	31,9
Fettes Oel	4,3
Gummi	6,4
Gerbstoff	9,2
Bittern Extraktivstoff .	5,2
	95,3.

100 Theile Eichelmehl enthielten:

Wasser	17,5
Lösliche Stoffe (Stärke, Gummi, Zucker)	63,2
Unlösliche (Pflanzenfaser)	17,2
Asche	2,0
	100,0
Stickstoffgehalt	0,67

(Stöckhardt).

Er schätzt 1 Ctr. Roggenkörner = $1\frac{1}{3}$ Ctr. Eichelmehl und 4 Ctr. Kartoffel im Nährwerth gleich.

§. 29.

Stroh.

Der Halm der Gräser und der Stengel mancher Hülsenfrüchte und Oelfrüchte nebst deren Blättern und Blüthen wie Frucht- oder Samenhüllen werden hieher gerechnet. Da die Pflanzen meist reif geerntet werden, so ist zwar oft nicht wenig nährende organische Substanz in diesen Theilen, aber von so stark inkrustirten Zellen eingeschlossen, daß sie den Verdauungsflüssigkeiten schwer zugänglich werden, um so schwerer als bei den Gräsern die Kieselschichte, vorzüglich bei den Halbgräsern und bei allen die hartgewordene obere Rindenschichte dazukommt.

Nach Anderson sind in 100,00 Gewichtstheilen Stroh enthalten:

Strohart.	100,00 Gewichtstheile lufttrockner Substanz bestehen aus:					
	Wasser	eiweißartige Stoffe.	Asche.	sonstige Bestandtheile.	Stickstoff.	Phosphate.
Rother Weizen	13,34	1,50	6,80	78,36	0,22	0,06
Weißer Weizen	11,23	1,37	7,98	79,42	0,20	0,14
Gerste (Chevalier)	10,89	1,90	6,24	80,97	0,30	0,24
Haber (Early Angus) . . .	12,06	1,50	4,81	81,63	0,22	0,08
Bohne (gewöhnl. schottische) .	19,23	8,25	6,67	65,85	1,30	1,03
Winterbohnen:						
Stroh	20,90	6,79	6,35	65,96	1,07	1,35
Spreu	22,01	10,35	6,22	61,42	1,63	0,63
Stroh u. Spreu zusammen	20,40	5,71	6,39	67,50	0,90	0,39
Fettgehalt = 0 oder äußerst gering.						

(Nach Hennebergs system. Zusammenstellung S. 13.)

Die Nährkraft des Strohes ist besonders verschieden, je nach dem Grad der Reife, in dem es geschnitten wird, je nach Dauer der Vegetation (Sommergetreid- und Wintergetreidstroh), dann der Beimischung von Unkräutern (Klee) und Rückständen von Körnern, Spelzen, Blättern 2c.

Obgleich Winterweizen- und Haberstroh gleichviel stickstoffhaltige Substanz besitzen, so hat das letztere $^1/_3$—$^1/_4$ mehr Nährkraft, lediglich deßwegen, weil sie in weniger incrustirten und der Durchweichung bei der Verdauung leichter zugänglichen Zellen eingeschlossen sind. Alle jüngeren Stroharten sind daher besser als die älteren. Durch Aufbewahrung verlieren übrigens die Stroharten noch verhältnißmäßig am wenigsten an ihren nährenden Stoffen oder deren Eigenschaften.

So langsam Stroh verdaut wird, so macht es doch keine Verdauungsbeschwerden! So sehr bedingt die Natur des Futters und sein Volumen bei den Pflanzenfressern ihre Verdauung. Ja, das Stroh fördert sogar die Verdauung anderer Futterstoffe, zunächst bei den Wiederkäuern. Pferde nutzen es schwerer aus, als diese.

Zwar nicht besser die Schafe, als die Wiederkäuer überhaupt, aber jene sind im Stande, sich Blätter, markige Theile (die oberen Enden), Aehren, Spreu und übrig gebliebene Körner — also die nahrhafteren Theile auszusuchen. Nirgends ist eine besondere Zubereitung nöthiger, als beim Stroh, was denn auch wenigstens mittelst des Häckselstuhles allüberall geschieht.

Das entsprechendste Stroh ist bei uns Haberstroh, ihm folgt Gerstenstroh, was in südlichen Ländern sogar das Heu ersetzen muß, ihm steht Maisstroh gleich, dann kommt das die Verdauungsakte besonders anregende Roggenstroh, zuletzt das des Weizens.

Der Halm der Gräser wird an nährenden Stoffen übertroffen vom Stengel der Hülsenfrüchte. Unter diesen gelten Erbsen- und Wickenstroh am meisten, weniger das der Saubohnen.

Sehr wenig werth ist Stroh der Cruciferen, z. B. Repsstroh.

Nach J. Pierre's Untersuchungen macht der Halm am Weizenstroh nur etwa 68 Proc. des Strohes aus, die Blätter und Blattscheiden bilden 25 Proc. und die Aehren ohne Körner 6 Proc. (die leeren Aehren), die Blätter enthalten aber die Hälfte des Stickstoffes des ganzen Strohes.

Er fand bei 5 Analysen von Weizenstroh zweier Varietäten:

	I.	II.	III.	IV.	V.
Wasser	20,6	19,9	17,1	14,6	15,6
Trockensubstanz	79,4	80,1	82,9	85,4	84,4
Stickstoffgehalt in 100 Theilen trockner Substanz	0,61	0,78	0,58	0,46	0,28

Ganz reine Weizenspreu enthielt von 0,5—0,77 Proc. Stickstoff.

Repsstroh enthielt gleichfalls durchschnittlich 0,533 Proc. der vollkommen getrockneten Substanz Stickstoff.

Buchweizenstroh enthielt 1,40 Stickstoff und zwar gerade da, wo es nicht gedüngt war, auf einem mit Phosphaten, Ammoniak, Talkerde gedüngten Boden enthielt es nur 0,65 Proc.

Analyse eines Kleeheues vom zweiten Schnitt von Professor Anderson:

Wasser	16,84	Procent.
Eiweißartige Substanz	13,52	"
Asche	5,51	"
Sonstige Bestandtheile	64,43	"
	100,00	Procent.
Stickstoff	2,13	"
Phosphate	0,86	"

Laub.

Das Laub der Bäume ist durchschnittlich leicht zu verkleinern, auch leicht verdaulich. Es ist reich an Nährstoffen, gutem Wiesenheu hierin nicht nachstehend, wenn es sich im Gehalt an indifferenten Stoffen ihm auch nur nähert. Des letzteren Grundes wegen ist auch der Gehalt desselben an riechenden, harzigen und gerbesäurehaltigen Substanzen für die Beurtheilung seiner Güte entscheidend. Je weniger es im Allgemeinen an jenen enthält, um so besser ist es als Futter.

Man erhält so als Classifikation: Maulbeer-, Eschen-, Ulmen-, Ahorn- und Lindenlaub. Diesen folgen in der Güte das Laub der hülsentragenden Bäume und Gesträuche, z. B. Akazie, Goldregen (Cytisus), Gleditschia, Blasenstrauch, ja im Alterthum war ein solcher Strauch sogar die bestberufene Kunstfutterpflanze — die Medicago arborea (*Κυτισος* aut. vet.) Erst hierauf folgen Hain- und Hopfenbuchen, einige Pappeln, Birken, gemeine Buche, Weiden, Eichen, Erlen, Rosaceen und mehrere Gesträuche, namentlich in Hecken (Haselnüsse, Rhamnus, Cornus 2c.).

In mehreren Gegenden, namentlich von Gebirgen (z. B. Steyermark, Salzburg, Tyrol) werden an Ufern oder Abhängen Eschen und Ulmen eigens auf diese Benutzungsart kultivirt und anderwärts

wird die Laubfütterung mit der Brand= oder Hackwälderwirthschaft in Beziehung gebracht.

Das Laub 3—4jähriger Zweige (es findet sich begreiflich nur an den letztjährigen Trieben) wird gewöhnlich vor dem Abfallen geerntet, indem man es sammt den Zweigen abschneidet und auch mit diesen zugleich vorwirft, zumeist nachdem es zu Laubheu gemacht, d. h. getrocknet worden ist. Auch noch saftiges abfallendes Laub wird im Herbst gesammelt, getrocknet und zeitweise namentlich an Ziegen verfüttert.

Das Laub ist nur für Schafe und Ziegen da und dort, für letztere immer Hauptfutter. Die ausgedehnten mit Gestripp bedeckten Gebirge Südeuropa's und Mittelasiens sind nur mit Ziegen, selten mit Schafen, welche die grasreichen Almen des Hochgebirges dort suchen, beweidet. In futterarmen Jahren werden auch Pferde, Rinder auch sonst damit gefüttert. Ob länger fortgesetztes Füttern der letzten mit gerbsäurereichem Laub Krankheiten erzeugt, ist noch nicht bewiesen, sollte aber zu vermuthen seyn.

Blok rechnet

2	Pfd.	Pappeln=	laub = 3 Pfd. Heu.
$2\frac{1}{4}$	"	Eschen= und Ahorn=	
$2\frac{1}{2}$	"	Linden=, Eichen und Buchen=	
$2\frac{3}{4}$	"	Erlen= und Haselnuß=	
3	"	Birken=	

Es ist das aber nur eine Schätzung.

Wurzeln und Knollen.

Die hier zur Sprache kommenden Futtermittel sind, botanisch gesprochen, entweder fleischig gewordene, sehr saftreiche, wenig Gefäßbündel führende unterirdische Stengel (Kartoffeln, Topinambur) oder Wurzeln mit nur wenigen Verästelungen (Weißrüben, Steckrüben, Runkeln, Möhren). Sie zeichnen sich alle durch reichliches, wenig incrustirtes Zellgewebe und großen Reichthum an Vegetationswasser aus. In letzterem sind als Kohlehydrate Zucker, Gummi, Schleim, Pektin und ungelöst Stärkmehl vorhanden, gelöst wieder Eiweiß und seine Modifikationen als Proteinstoffe, jedoch in geringer Menge. Erstere herrschen vor.

Man hat hier oft von einem stärkmehlartigen Faserstoff gesprochen und namentlich bei den Kartoffeln darauf als ein der Stärke ähnlich benutzbares organisches Gebilde gedeutet. Diese Annahme ist unrichtig, wie jede an gefrorenen und dann gepulverten und wiederholt ausgewaschenen Kartoffeln vorgenommene Untersuchung beweist. Man kann den Zellstoff der Kartoffeln so rein, ohne alle Reaktion auf Jod erhalten, wie irgend einen anderen Zellstoff, leichter sogar, weil er kaum incrustirt ist. Hier von Holzfaser sprechen zu wollen, streift an physiologische Barbarei.

Wegen dieser Beschaffenheit der Knollen und Wurzeln sind sie im Allgemeinen in allen Theilen den Verdauungsflüssigkeiten zugänglich, leicht verdaulich und ihre Trockensubstanz ist nahezu reinem Nährstoff gleich. Sie bilden indessen niemals Kraftfutter, selbst in Trockensubstanz gegeben, was wohl ihrem geringen Proteingehalt zuzuschreiben ist. Sie gelten mehr als mast- und milcherzeugendes Futter, als Produktionsfutter ganz vorzugsweise. Im frischen Zustande gegeben wirken sie eigenthümlich durch die große Menge der in ihrem Vegetationswasser gelösten Salze und die Verdünnung der Exkremente bis zum Durchfall nach größeren Gaben ohne Zusatz von Stroh oder Heu oder Trockenfutter überhaupt rührt davon her, wie wir zuerst zeigten und nicht von besonderen scharfen Stoffen oder gar Solanin. Die Erklärung des Durchfalls durch Diffusion der Kapillarflüssigkeiten gegen den salzreichen Darminhalt genügt vollkommen.

Werden die Wurzeln und Knollen längere Zeit aufbewahrt, so beginnt bei einigermaßen günstiger Temperatur in Kellern und Gruben dennoch der Stoffwechsel innerhalb des Gewebes, die in den Zellen aufgespeicherten Stoffe werden gelöst und entwickeln Keime, der Nährstoff nimmt allmählig ab, die Wurzel wird hohl, pelzig. Der Kartoffel wird wässerig und verliert 8—20 Proc. seines Nährwerthes im Frühling. Nach Boussingault verloren 10 Monate lang in Gruben aufbewahrte Kartoffeln $1/3$ ihres Stickstoffes.

Diese Futterstoffe können nur beim Schweine alles übrige Futter ersetzen, bei Pferden und Wiederkäuern dürfte die Hälfte des Nährstoffbedarfes ohne Nachtheil durch sie gegeben werden können.

Am besten werden sie ausgenützt bei gehöriger Zugabe von proteinreichen Nährstoffen. Auf Haubners Anregung und nach Dr. Birners Versuchen zeigte sich bei einer Fütterung von 1 Pfd.

rohen Kartoffeln 1 Pfd. Roggenstroh oder $^3/_4$ Pfd. Haberstroh oder $^1/_2$ Pfd. Heu nothwendig, wenn nicht unverdaute Stärke in den Exkrementen vorkommen sollte. Es müssen, so schloß der Versuch,

neben	$2^1/_2$	Pfd.	Roggenstroh	unter	3	Pfd. Kartoffeln
"	$2^1/_2$	"	Haberstroh	"	4	" "
"	$2^1/_2$	"	Kleeheu	"	5	" "

gegeben werden, wenn deren vollständige Ausnutzung geschehen soll.

Ein Mittel, die Wirkung der Salze des Vegetationswassers zu mindern, d. h. sie selbst zu entfernen, besteht im Auslaugen der in Scheiben geschnittenen Kartoffeln mittelst Zu- und Abgießens von Wasser, mittelst Kochen und Dämpfen. Die gelösten Salze werden mit dem Wasser entfernt, die Kartoffeln verlieren durch Kochen an 20 Proc. ihres Wassergehaltes.

Die Kartoffeln werden roh an Pferde selten gegeben, geschieht es, so sollen sie höchstens ein Dritttheil des Körnerfutters vertreten. Gekocht kann mehr gegeben werden.

Den Wiederkäuern kann aber unbedenklich die Hälfte ihres Futterbedarfs in Kartoffeln gegeben werden, wenn nur in der anderen Hälfte das oben erwähnte Verhältniß der stickstoffhaltigen Substanz vorhanden ist. Man nimmt an, daß gekochte Kartoffeln bei Wiederkäuern namentlich zur Milchnutzung weniger leisten als rohe. Um so mehr aber bei Schweinen.

Sie zu vermaischen, gleichsam zu vermalzen, und dann zu verfüttern, wäre wohl eine sehr passende Vorbereitung.

Uns kam der Gedanke, woher denn die nach Fütterung mit Kartoffelkraut unfehlbar, nach der Fütterung mit rohen Kartoffeln in einiger Prävalenz gegen die anderen Nahrungsmittel fast jedesmal eintretende Diarrhöe der Rinder rühre? In den Kartoffeln ohne Keim finden sich kaum Spuren von Solanin, wie wir uns selbst wiederholt mit Anderen überzeugten, im Kartoffelkraut findet sich nach Anderen sehr wenig. Frischreife Kartoffeln enthalten gar kein Solanin, erzeugen aber in einigem Uebergewichte gefüttert ebenso Diarrhöe bei den Rindern, wie die gekeimten.

Wenn die Kühe der Pepiniere der Thierarzneischule zu München etwas über die Hälfte des Futterwerthes per Tag in rohen Kartoffeln ohne Mehlzusatz zur Fütterung (bei Heu- und Häckselzugabe allein) erhielten, so entstand bald eine leichte Diarrhöe,

verschieden stark bei verschiedenen Thieren. Der Zusatz von $1/2$—1 Pfd. Mehl per Stück war diese Diarrhöe schon zu stillen im Stande.

Eine separat gefütterte Kuh erhielt nach ihrem Gewichte berechnet täglich 30 Pfd. rohe Kartoffel, 4 Pfd. Häcksel und 6 Pfd. Heu. Schon am zweiten Tage Abends stellte sich heftige Diarrhöe ein, die Fütterung wurde fortgesetzt, nach fünf Tagen verweigerte aber das Thier die stark ausgewachsenen Kartoffel (Juni) zu verzehren; es stieß das Futter dreimal zurück, selbst mit Mehl- und Hülsenfrüchten, aber es fraß begierig Heu und gesundete dabei nach zwei Tagen.

Zur Erklärung dieser auch im ganzen Stalle nach Belieben hervorzurufenden Erscheinung lagen uns zunächst zwei Gedanken vor.

Einmal dachten wir an den sehr starken Gehalt der rohen Kartoffeln an Erdsalzen und Kalisalzen, im rohen Fruchtwasser gelöst — dann aber auch an die, neuerdings durch Prof. Haubner in Gurlt und Hertwigs Magazin wieder tiefer verfolgten Verhältnisse der stickstofffreien zu den stickstoffhaltigen Substanzen, insbesondere, wenn wir berücksichtigten, wie rasch selbst bei gleichbleibender aber nicht zu starker Kartoffeldosis durch Zusatz einiger Handvoll so leguminreichen Wickenmehles abgeholfen werden konnte.

Da indessen zur Vollendung dieses letzten Versuches wir durch Krankheit und das Entschwinden der passenden Zeit gehindert wurden, so wagen wir nichts zu entscheiden, neigen uns aber sehr zur Annahme, daß die oft schädliche Resultate bringende Fütterung von rohen Kartoffeln und dem Kraute derselben von dem großen Gehalte des reichlichen Vegetationswassers an Kali- und Erdsalzen, niemals aber vom Solaningehalte herrühre.

Da nach Herapath in 100 Theilen Kartoffel sich durchschnittlich $1 1/5$ Proc. Asche und darin 55 Proc. Kali und 14—15 Proc. Kalk- und Talkerdsalze befinden, so erhält ein mit 20 Pfd. Kartoffeln 10 Pfd. Heuwerth ersetzendes Rind von circa 6—7 Ctr., das also die Hälfte seines Futterbedarfes in Kartoffeln bezieht, täglich an 5 Loth kohlensaures Kali, kohlensaure und phosphorsaure Kalk- und Talkerde.

Legen wir Griepenkerls Analyse (Annalen der Chemie nnd Pharmacie (Bd. 69, S. 354) der Rechnung zu Grunde, so gestaltet sich nichts anders.

Alle Aschenanalysen der Kartoffeln weichen sehr von einander ab. Indessen will man doch auf ein Plus von Talkerdsalzen die Ursache der Kartoffelkrankheit setzen, während Liebig selbst jede Mehrung der alkalischen Bestandtheile der Pflanze als ein Mittel, der Krankheit entgegenzuwirken, ansieht.

Unsere im bezeichneten Falle gefütterten Kartoffeln enthielten nach einer im Laboratorium unserer Anstalt ausgeführten Analyse in einem Pfund (med. Gew.) frischer Kartoffeln nach vollkommenem Austrocknen noch 100 Gr. trockene Substanz. Zu Asche verbrannt wurden von diesen 4,22 Gr. erhalten. Es waren also ebensoviel Procente.

In 3 Pfd. Kartoffeln, die entkeimt waren (am 8. Juni), fanden sich 13,500 Mgr. durch Siedhitze gerinnende albuminöse also stickstoffhaltige Masse.

Aus dem wohlausgepreßten Safte dieser 3 Pfd. Kartoffeln ließen sich allein schon 1,102 Mgr. Erdsalze darstellen, also ungefähr $\frac{1}{10}$ Proc. lösliche ohne die Asche selbst zu untersuchen. In den Kartoffeln fand sich kein Solanin. Dennoch hatten dieselben Kartoffeln die oben erwähnte Diarrhöe an der Versuchskuh erregt, eine damit, wie gesagt, beliebig hervorzurufende Erscheinung.

Wir glauben durch eine Reihe von Versuchen folgendes festgestellt zu haben:

1) Die sog. Schweinekrankheit, eine den Erysipelaceen von den Thierärzten beigezählte Krankheit, rührt nicht von einer sog. schleichenden Solaninvergiftung her.

2) Das Solanin, rein und in Salzen in den Magen der Schweine gebracht, erzeugt selbst in dem großen Quantum von 30 Gran keine bemerkenswerthen Zufälle.

3) Auch bei Hunden wirkt es, in den Magen gebracht, erst in höheren Dosen von 10 Gran brechenerregend bei sehr erhöhter Gefäßthätigkeit. Anders bei Injektionen in die Jugularvenen, wo dann 2 Gran kleinere Thiere zu tödten im Stande waren.

4) Bei Kaninchen wirken selbst geringe Dosen von Solanin, in den Darmkanal gebracht (1—2 Gran) schon tödtlich.

5) Das Solanin wirkt in den von uns auf Pferde angewandten Dosen in nicht beachtenswerther Weise.

6) Das Solanin ist überhaupt bei Kartoffelfutter mit und ohne Keime nicht Ursache entstehender übler Zufälle oder Krankheiten, am wenigsten der Lungenseuche, nur allein Schlempefütterung vielleicht ausgenommen. Die Thiere bekommen in den an den Kartoffeln hängenden Keimen, die nur, wenn sie noch kurz sind, reich an Solanin sind, viel zu wenig Solaninsalze, als daß diese eine Wirkung ausüben sollten.

Die Keime kurz, und somit als am solaninreichsten angenommen, enthalten in 50 Pfd. getrocknet (also in circa $2\frac{1}{2}$ Ctr. frisch) nach Otto im besten Falle 1 Loth. Solanin, oft nur 1—2 Gr. Ein Schwein, sollte es selbst 10 Pfd. per Tag Kartoffel erhalten, bekommt damit höchstens $\frac{1}{2}$ Pfd. frische Keime, darin im besten Falle noch keine 24 Mgr. Solanin. Es würden einer Kuh erst in 30 Pfd. Kartoffelkeimen, die sie niemals in einem Tage bekommt oder auch nur fressen würde, nicht viel über 1 Gr. Solanin zugeführt werden. Im stärksten Falle wird eine Kuh 1 Pfd. frische Keime in einem Tage bekommen und das noch dazu dann lange, weniger Solanin enthaltende Keime, also vielleicht $\frac{1}{30}$ Gr.

7) Die Ursache übler Folgen bei der Fütterung roher Kartoffel und des Kartoffelkrautes in Bezug auf die Digestionserscheinungen der Thiere liegt in dem großen Salzgehalte dieser Pflanzentheile und dem eigenthümlichen Verhalten derselben zum Vegetationswasser, was aber noch näher zu erweisen ist. Die künstlich bereiteten und einer Kuh in entsprechender Portion mehrere Tage lang (5) fortgegebenen Salze hatten ein entsprechendes Resultat.

Nach den bei Gelegenheit von Fütterungsversuchen v. Wolff angestellten Analysen enthielt:

	Heu.	Sinbestroh. ($\frac{2}{3}$ Gerstenstr.) ($\frac{1}{3}$ Wickenstr.)	Runkelrüben.	Rapskuchen.	Weizenkleie.	Kartoffel.
Wasser	16,94	11,75	86,07	16,62	15,05	77,69
Asche	5,04	8,04	1,28	8,22	4,30	1,13
Proteinsubstanz	10,69	6,12	1,44	31,38	13,19	2,81
Holzfaser	27,16	42,95	1,97	18,48	13,31	1,07
Oel	—	—	—	6,86	—	—
Auflösl. stickstofffreie Substanz	40,17	31,14	9,24	18,44	54,15	17,30
			100,00			

Möhren in drei Arten enthielten:

	I.	II.	III.
Wasser	87,59	89,92	81,10
Trockensubstanz . .	12,41	10,08	18,90
Stickstoff	0,085	0,107	0,145
Als Eiweiß berechnet	6,531	0,668	0,906
Asche	0,87	1,23	1,68

(Stöckhardt.)

In den Zuckerrunkeln schwankt:

der Wassergehalt von	79,5—88,0	Procent
„ Trockengehalt „	12,0—20,4	„
„ Zuckergehalt „	3,3—13,3	„
„ Gehalt an stickstoffhaltigen Stoffen von	0,5— 1,2	„
„ „ „ mineralischen „ „	0,6— 1,3	„
„ „ „ löslichen Mineralstoffen „	0,4— 1,1	„
„ „ „ unlöslichen „ „	0,07—0,27	„

in den frischen Runkeln.

Mit der Düngung mindert sich der Zuckergehalt, mehren sich die stickstoffhaltigen und mineralischen Bestandtheile der Rüben.

Da die stickstoffhaltige Substanz der wichtigste Theil für die Fütterung ist und bei guter Düngung das Verhalten der stickstoffhaltigen zu den stickstofffreien Substanzen bei den Runkeln wie 1:11 oder 1:16 sich stellt, bei ungedüngten aber wie 1:27—29, so ist klar, daß zu Futterrunkeln gut zu düngen von großem Vortheil ist.

Untersuchung verschiedener Kartoffelvarietäten von Professor Stöckhardt:

	Rothblau marmorirte Kartoffel.		Neue gelbe Chilikartoffel.		Weißrothe Chilikartoffel.	
Trockensubstanz . . .	22,00	} 100	20,996	} 100	26,459	} 100
Wasser	78,00		79,004		73,541	
Stärke	} 18,080		15,655		19,869	
Faser			1,760		1,656	
Eiweiß	0,792		0,736		1,045	
Sonstige Bestandtheile	3,048		3,252		3,534	
Wasser	78,000		79,004		73,541	
	99,920		100,417		99,645	

Kartoffeln von Möckern durch Professor Wolff im April und Mai 1851 untersucht:

Stärke . . .	17,15	Proc.
Holzfaser . .	1,32	"
Zucker . . .	3,20	"
Dextrin, Pektin	0,14	"
Pektinsäure . .	0,44	"
Albumin . .	0,49	"
Casein . . .	0,04	"
Fibrin (?) . .	0,13	"
Fett	0,15	"
Wasser . . .	76,94	"
	100,00	Proc.
Asche	1,03	"

Nach Stöckhardt enthalten in 100 Theilen (lufttrocken):

	Stickstoffhaltige Stoffe.	Stickstofffreie.	Unlösliche Pflanzenfaser.	Verhältniß der stickstoffhaltigen zu den stickstofffreien nach Abzug d. Pflanzenfaser.
Grüne Lupinen (Stengel und Blätter) . . .	6,6	28,1	48,1	1 : 4,3
Braune Lupinen (Stengel und Blätter) . . .	7,2	30,2	45,6	1 : 4,2
Lupinenhülsen (halbreif, ohne Körner) . . .	8,7	26,0	48,6	1 : 3,0
Lupinensamen (halbreif)	24,2	36,6	22,6	1 : 1,5
Lupinensamen (reif) .	27,6	36,7	18,8	1 : 1,3
Grünheu von gelben Lupinen (mit unreifen Körnern)	9,3	28,7	45,0	1 : 3,1

Futterrunkelrüben von Möckern von Professor E. Wolff untersucht:

Holzfaser . .	1,79	Proc.
Zucker . . .	8,33	"
Dextrin, Pektin	0,09	"
Pektinsäure . .	1,37	"
	11,58	Proc.

Transport:	11,58	Proc.
Albumin . . .	0,10	„
Casein	0,49	„
Fett	0,16	„
Wasser . . .	87,67	„
	100,00	Proc.
Asche . . .	0,75	„

Aus einer Arbeit Müllers über die Wirkung des öfteren Abblattens der Runkeln auf ihren Stoffgehalt geht hervor, daß dadurch das Gesammtgewicht der Ernte um 1/5 vermindert wurde. Die chemische Analyse ergab:

Zusammensetzung der frischen Rüben in 100 Theilen.

	Runde geblattet.	Runde ungeblattet.	Lange geblattet	Lange ungeblattet.
Stickstoffhaltige Nährstoffe	0,94	1,02	0,77	1,00
Zucker	5,08	6,18	4,59	5,36
Pektin, Gummi . . .	2,60	1,09	3,20	4,02
Holzfaser	0,87	0,84	0,94	1,00
Asche	1,01	1,04	0,94	1,12
Wasser	89,49	89,81	89,55	87,84
Verhältniß der stickstoffhaltigen zur stickstofffreien Substanz	1 : 7,1	1 : 8,2	1 : 9,4	1 : 10,1

Die Rübenblätter enthielten in 100 Theilen:

	Am 19. August.	Am 16. October.
Stickstoffhaltige Substanz	1,40	2,23
Stickstofffreie „	4,01	4,44
Holzfaser	1,14	1,38
Asche	2,03	1,99
Wasser	91,42	89,96
Verhältniß der stickstoffhaltigen zur stickstofffreien Substanz . .	1 : 2,8	1 : 2,0

Da junge Blätter im Allgemeinen stickstoffreicher, als ältere sind, so sollte der Verlust der Knollen an Stickstoff durchs Abblatten durch die immer neu nachsprossenden Blätter mehr als zu decken seyn. Es ist übrigens in obiger Analyse nicht gesagt, ob von den

stickstoffhaltigen Substanzen der Blätter und Knollen die nicht assimilirbaren Nitrate, die hier oft vorkommen, getrennt wurden.

Sonst stimmt Müller darin mit uns überein, daß in der großen Menge der Salze der Blätter die Ursache des Durchfalles bei starker Fütterung derselben an Rinder liege.

Dr. Trommers Untersuchungen der nach verschiedenen Dungstoffen gebaueten Feldrunkelrüben:

	Trockensubstanz.	Stickstoff.	Rohe Pflanzenfaser.
Ungedüngt . . .	13,6	0,22	3,4
Mit Guano gedüngt	13,3	0,31	3,5
Mit Jauche gedüngt	13,5	0,26	3,4

Untersuchung verschiedener Kartoffelvarietäten von Professor Stöckhardt:

	Rosenkartoffel.		Sechswochenkartoffel.		Engl. Spargelkartoffel.	
Trockensubstanz . . .	24,48	100	20,139	100	27,00	100
Wasser	75,52		79,861		73,00	
Stärke	17,741		17,528		20,929	
Faser	2,368				2,921	
Eiweiß	0,918		0,902		0,845	
Sonstige Bestandtheile (incl. Asche) . .	2,768		1,790		2,626	
Wasser	75,520		79,861		73,000	
	99,118		100,081		100,321	

Untersuchung von Rüben durch William K. Sullivan, auf ihren Gehalt an fester Substanz:

Gewicht der Rüben.	Weiße schlesische Zuckerrübe.	Lange rothe Runkelrübe.	Gelbe runde Runkelrübe.	Rothe runde Runkel.	Schwedische Turnips.	Rothe Mohrrübe.	Weiße belgische Mohrrübe.
Ueber 7 Pfund . .	10,204	10,017	10,785	8,704	10,755	—	—
Ueber 5 Pfund . .	11,653	11,476	11,028	10,115	11,257	—	—
Von 3—5 Pfund .	15,708	14,9 5	13,974	12,050	12,810	—	—
Im Durchschnitt aller Rüben	14,532	13,635	12,645	11,188	12,031	13,370	12,990

Untersuchung der Mohrrüben von Professor C. Schmidt:

a) Mohrrüben auf gut gedüngtem Gartenboden gewachsen hinterließen bei 100° C. getrocknet 13,03 Proc. wasserfreier Substanz, wovon:

7,19 Proc. Rohrzucker, äquivalent 7,57 Proc. wasserfreiem Traubenzucker,

0,357 Proc. Stickstoff, entsprechend 2,38 Proc. Albuminaten (Proteinsubstanz).

b) Mohrrüben auf schwarzem Ackerboden gewachsen hinterließen 13,55 Proc. wasserfreier Substanz, wovon:

7,81 Proc. Rohrzucker, äquivalent 8,23 Proc. Traubenzucker,

0,311 Proc. Stickstoff, entsprechend 2,07 Proc. Albuminaten.

c) Mohrrüben auf Sandboden gewachsen enthielten 13,19 Proc. wasserfreier Substanz, wovon:

8,07 Proc. Rohrzucker, äquivalent 8,49 Proc. Traubenzucker,

0,214 Proc. Stickstoff, entsprechend 1,43 Proc. Albuminaten.

Drückt man den Zuckergehalt der Mohrrüben in seinem Aequivalent, Stärkemehl aus, so ergibt sich:

Hundert Gewichtstheile frischer Rüben enthalten Zucker äquivalent:

a.	6,81	Gewthl. Stärkemehl.
b.	7,40	" "
c.	7,64	" "
Mittel:	7,28	Gewthl. Stärkemehl,

und man erhält das Resumé für den Vergleich als Nähräquivalent mit anderen Vegetabilien, namentlich Kartoffeln und Cerealien:

Hundert Gewichtstheile im frischen Zustande enthalten:

	Mohrrüben.			Kartoffeln.	
	a.	b.	c.	weiße.	blaue.
Wasser . .	86,97	86,45	86,81	74,95	68,94
Feste Stoffe	13,03	13,55	13,19	25,05	31,06
Zuckeräquivalent:					
Stärkemehl .	6,81	7,40	7,64	18,02	23,00
Pflanzeneiweiß	2,38	2,07	1,43	2,49	2,37
Eingemaischt rc. würden erhalten werden können:					
Wasserfreier Alkohol	3,87	4,20	4,34	10,23	13,06

Hundert Gewichtstheile frischer Kartoffeln liefern mithin durchschnittlich dreimal soviel Alkohol, als 100 Gewichtstheile Mohrrüben; die Nährfähigkeit der rückständigen Schlempe, der Gehalt an Pflanzeneiweiß als maßgebend betrachtet, ist nahezu dieselbe.

Untersuchung verschiedener Varietäten von Runkelrüben von Bobierre:

Untersuchte Wurzeln.	Zeit, wo sie ausgezogen wurden.	Trockene Substanz in Procenten.	Wasser	Zucker.	Holzfaser, Albumin, Pektin rc.
Feldrunkelrübe	November.	11,05	88,05	—	—
Gelbe deutsche Runkelrübe .	November.	13,07	86,30	10,05 [1]	3,65
Rosenrothe Varietät von Valenciennes	Ende Sept. 1852.	13,40	86,60	7,64	5,76
Grüne Varietät von Valenciennes	Ende Sept. 1852.	14,60	85,40	7,40	7,20
Rosenrothe Spielart von Keredou bei Nantes . . .	Anfang Oktober.	12,80	87,20	8,24	4,56
Grüne Spielart von Keredou bei Nantes	Anfang Oktober.	10,96	89,04	7,24	3,72
Grüne Spielart von Keredou bei Nantes	November.	14,00	86,00	9,32	4,68
Schlesische Zuckerrübe von Keredou bei Nantes . . .	Okt. 1851, anal. im April 1852.	14,00	86,00	5,00	9,00

[1] Bei diesem Versuche nahm der Alkohol eine ziemlich große Menge eines schön gelben Farbstoffs auf, welcher also im Gewicht des Zuckers inbegriffen ist.

Untersuchung einer als zuckerreich gerühmten gelben, birnförmigen Zuckerrübe von Professor Payen:

Wasser	82,35	Proc.
Zucker	11,45	"
Sonstige organische Substanzen	5,55	"
Alkalisalze	0,45	"
Kalk- und Bittererdesalze . .	0,20	"
	100,00	Proc.

Noch weniger kräftig wirken die Rübenarten, deren Verwendung bei Pferden, mit Ausnahme der Möhren (in England) fast ganz

ungewöhnlich ist. Sie gelten aber für Wiederkäuer als ein treffliches Milch- und Mastfutter und nicht bloß in England, auch in Deutschland wird mit ihnen oft eine Mast durchgeführt. Für gewöhnlich wird nur die Hälfte des Nährbedarfs durch sie gedeckt, der Rest werde in gutem Heu und nahrhaftem (proteinreichem) Stroh, z. B. von Hülsenfrüchten, gedeckt.

Man kann Pferden täglich bis 60 Pfd., Schafen 12 Pfd. und Rindern selbst 200 Pfd. und mehr an Rüben geben.

Stickstoffreiche Oelkuchen zuzugeben, ist besonders vortheilhaft erkannt worden. Da aber in Kuchen, die von Cruciferen (Reps) abstammen, ebenso wie in der Rinde der Rüben von dieser Familie sich oft bittere und scharfe Stoffe befinden (Allylsulphür), so erhalten Fett wie Butter und Milch davon oft einen nicht empfehlenswerthen Geschmack.

§. 30.

Gewerbliche Abfälle.

a) Oelkuchen.

Die Oelkuchen sind zwar nach ihren Bestandtheilen — die wieder von dem Stoff, aus dem Oel geschlagen wird, und von der Fabrikationsmethode abhängt — verschieden wirksam, aber im Allgemeinen hat kaum ein anderes Futter so große Fortschritte bezüglich der Anerkennung seines Werthes und seiner Werthschätzung selbst gemacht, als sie. Dazu trugen die Erfahrungen der Engländer und die schönen Fütterungsversuche zu Möckern, durch Wolff von Analysen und Erörterungen begleitet, das Meiste bei.

Schon die alte Schule[1] wußte, daß die Oelkuchen ein Produktionsfutter ganz vorzüglich seyen und Steigerung aller Lebensfunktionen, Hautthätigkeit (glänzende glatte Haut, schöne Haare), auch Fettbildung, namentlich bei Schweinen, ward ihnen allgemein zugestanden. Mast- und Milchfutter seyen sie, weniger Kraftfutter. Man gab sie behufs solcher Produktionen in Quantitäten von 2—4 Pfd. per Tag an Milchvieh, bis zu 10 Pfd. an Mastvieh, bis zu 1 Pfd.

[1] Eben bei Revision dieses Bogens kommt mir die dritte Auflage von v. Weckherlins landwirthschaftliche Thierproduktion zur Hand und ich sehe darin vieles in den vorhergehenden Bogen Gerügte verbessert, die Fortschritte der Chemie, weniger die der Physiologie, benützt, so daß begreiflich mancher von mir ausgesprochene Tadel nicht mehr trifft. D. V.

an Schafe. Als Hülfsfutter sah man schon Effekt bei nur $1/2$ Pfd. per Tag an Rindern und Pferden, bei einigen Lothen an Schafen.

Sie werden zerkleinert (Oelkuchenbrecher) als Pulver auf das Rauhfutter gestreut oder in Wasser erweicht flüssig zugesetzt. Im letzten Falle dürfen sie nicht sauer geworden seyn, was nach 24 Stunden in Ställen leicht geschieht.

Analysen verschiedener Arten von Oelkuchen von Professor Wolff angestellt:

	Procentgehalt an:						
	a.	b.	c.	d.	e.	f.	Im Durchschnitt
Wasser .	12,00	11,72	13,52	15,55	10,21	11,65	12,44
Oel . .	11,93	10,94	11,84	11,49	14,28	16,25	12,79
Stickstoff	4,45	4,26	4,45	4,54	4,48	3,83	4,33
Asche .	5,36	6,86	5,23		6,69	6,54	6,13

Untersuchung der Asche von Oelkuchen durch Professor Wolff:

Sand . . .	0,80	2,24	0,67	1,04	0,52		1,05
Phosphate .	2,38	2,78	2,37	2,68	3,23	2,95	2,73
Phosphorsäure			0,59	0,33	0,89	0,39	0,55

Untersuchung von Rapskuchen von Professor Wolff:

					Im Durchschnitt.
Wasser	12,27	10,11	8,64	11,72	10,68
Oel	10,00	9,68	14,32	10,42	11,10
Stickstoffhaltige organische Substanz .	30,19	29,55	27,69	30,70	29,53
Asche	6,77	7,67	6,69	9,05	7,79
Sonstige Bestandtheile	40,77	42,99	42,66	38,01	40,90
	100,00	100,00	100,00		100,00
Stickstoff	4,74	4,64	4,33		4,38
Phosphate	3,88	4,21	3,73		3,87
Phosphorsäure . .	0,48	0,58	0,41		0,39

Analysen von Oelkuchen von Professor Wolff:

	Mohnkuchen.	Baumwollsaatkuchen.	Crambolina Cake.
Wasser	11,63	11,19	11,62
Oel	5,75	9,08	9,50
Stickstoffhaltige Substanz	31,46	25,16	28,79
Asche	12,98	5,64	7,85
Sonstige Bestandtheile .	38,18	48,93	42,24
	100,00	100,00	100,00

	Mohnkuchen.	Baumwollsaatkuchen	Crambolina Cake
Stickstoff	4,94	3,95	4,52
Phosphate	6,93	2,19	3,08
Phosphorsäure . . .	3,27	0,15	0,08

Nach den oben erwähnten sehr genauen Versuchen zu Möckern schloß Wolff, daß

„mit 1 Pfund Repskuchen fast genau $^3/_4$ Pfund Milch producirt worden seyen." Schwankungen von $^1/_2$—$1^1/_2$ Pfund seyen je nach Verhältniß möglich.

Dieß geschah bei einer Fütterung von

40	Pfd.	Runkeln	=	10 Pfd. Heuwerth,
12	„	Heu	=	12 „ „
6	„	Grummet	=	6 „ „
24	„	Stroh	=	10 „ „
4	„	Weizenkleie	=	8 „ „
2	Loth	Viehsalz		—
				46 Pfd. Heuwerth

$^1/_{38}$ des lebenden Gewichtes.

Man stieg durch Zugabe von 2—4—6 Pfd. Repskuchen auf $^1/_{28}$ des lebenden Gewichtes, wobei sich zeigte, daß ein Plus an Repskuchen über 2 Pfund (4 Pfund? siehe S. 6) täglich die Milchproduktion nicht weiter steigerte.

„Für Milchproduktion ist 1 Pfd. Repskuchen gleich 3 Pfd. Heu zu schätzen," obgleich jenes Pfd. nur $^3/_4$ Pfd. Milch erzeugt, 1 Pfd. Heu aber nach der alten Schule (Weckherlin) sogar 1 Pfd. Milch erzeugen sollte, freilich nur im großen Durchschnitt. Wurde überhaupt über $^1/_{30}$ ihres lebenden Gewichtes Futter gereicht, so diente das Plus nicht mehr zur Milcherzeugung, sondern zur Fleisch- und Fettproduktion.

Jedes Pfund Heuwerth erzeugt nach den Experimenten nur $^1/_4$—$^1/_2$ Pfd. Milch, obgleich auch dieses Resultat durch die großen Schwankungen sehr unsicher gemacht wird.

Wolff fand ferner bei Gelegenheit dieser Versuche, daß in einem gleichen Zeitabschnitte bei Tag und bei Nacht auch dieselbe Menge Milch und von gleicher Qualität erzeugt wird. Es nehme aber bei längerem Verweilen der Milch im Euter diese an Qualität,

d. h. an Buttergehalt, ab. Erhöhung der Viehsalzgabe, Temperaturschwankungen zwischen 2° — 5° R. und selbst Schwankungen in der täglichen Wasseraufnahme störten die Milchabsonderung in keiner Weise.

In den Versuchen zur Mästung von Schafen stellte sich der Nahrungswerth der Repskuchen am höchsten, wenn sie bei reichlicher Rüben- oder Kartoffelfütterung in geringer Quantität in der Tränke den Thieren gegeben wurden; 3 Pfd. Heu konnten dann durch 1 Pfd. Repskuchen ersetzt werden. Man erhielt den höchsten Effekt, als man per Kopf 4 Pfd. Futterrunkeln und 1½ Pfd. Heu reichte und nun mit den Repskuchen als Mastfutter stieg, selbst bis zu 3 Pfd. per Tag.

Den Widerwillen gegen dieselben den Thieren zu nehmen, dazu empfiehlt Wolff Salzgabe (½ Lth. für Masthammel per Tag), reichliche Fütterung mit wässerigen Futterstoffen (z. B. Rüben), viele stickstofffreie Nährstoffe. Die Leinkuchen sind übrigens die besten und beliebtesten, Bucheckernkuchen sind wenigstens den Pferden absolut schädlich.

Nach Marshal wirkten 2 Pfd. Leinsamenmehl mit 3—4 Pfd. anderem Mehl, in 20 Quart Wasser gekocht und anderem Rauhfutter, geschnitten, täglich zugesetzt, außerordentlich vortheilhaft als Mastfutter.

Es enthielten nach Wolff:

	Repskuchen.	Leinkuchen.
Hülsen und Holzfaser .	25,0	9,6
Dextrin, Pektin rc. . .	17,7	} 56,0
Pflanzenschleim . . .	—	
Stickstoffhaltige Substanz	20,8	
Oel oder Fett . . .	12,8	8,5
Wasser	14,9	13,9
Asche und Sand . . .	8,8	12,0

b) Die Biertrebern.

Auch bei den Biertrebern hat die alte Schule sich an den Trockengehalt derselben und die Reste der Würze, mit denen sie durchdrungen sind, gehalten. Sie fügte bei, daß je nach den öfteren Nachgüssen, also der größeren oder geringeren Entfernung der Würze,

je nach der Braumethode, ob Infusions-, ob Decoktionsverfahren, endlich und insbesondere je nach dem Malzprocesse die Güte der Trebern wechsle. Auch sind dieß noch jetzt sehr wichtige Faktoren zur Beurtheilung, denn es ist klar, daß ein schlecht geleiteter Malzproceß mehr Stärkmehl, welches bei der weiteren Braubehandlung sich nicht lösen, sondern nur verkleistern wird, was vorzüglich auch beim sogenannten Glasmalz der Fall ist, zurückläßt, als da, wo durch alle Akte hindurch die Ueberführung des Stärkmehls in Stärkezucker vollkommen erwirkt ist. Es ist klar, daß bei der Decoktion die Trebern besser ausgezogen sind, als bei der Infusion allein, was indessen nicht so sehr erheblich ist, als es scheinen möchte; endlich ist selbst das öftere Nachgußführen geeignet, jene Flüssigkeit zu entfernen, welche noch vor der Verwendung der Trebern in der Regel Essig- und Milchsäurebildung eingeht. Als Zuckerlösung selbst kommen sie nur selten zur Anwendung.

Um die Biertrebern nach ihrem Nähreffekt beurtheilen zu können, müssen Fütterungsversuche nach den von uns oft genannten Regeln angestellt entscheiden. Vorerst liefern wir folgenden Beitrag.

In 100 Gr. Biertrebern, die acht Tage lang gestanden und abgeträufelt waren, befanden sich

73,980 Wasser, welches sauer reagirte,
0,808 ranziges, ölartiges Fett.

Aus 100 Gr. mit Wasser ausgewaschenen nassen Biertrebern wurden durch Kochen mit Schwefelsäure aus Stärkmehl noch 3,324 Krümelzucker dargestellt.

Sie gaben ferner in 100 Theilen frisch 0,183 milchsaures Zinkoxyd auf Zusatz des letzteren.

Die mikroskopische Untersuchung zeigt an den Trebern

1) die harte strohartige Spelze, die als äußere Hülle mit dem Korn verwachsen ist;

2) innerhalb derselben zwei eigentliche Samenhäute (die kleieliefernde der sogenannten nacktsamigen Cerealien) und eine sehr dünne quermaschige, unter welcher Zellen gefüllt mit fester aber gequollener Eiweißmasse (?) mit Jod sich bräunend. Diese Schicht des Samens ist an Stickstoff am reichsten.

3) einzelne Stärkekügelchen und Kleisterflocken, mit Jod sich schön bläuend.

4) Der Discus des Keimes (Keimscheibe) und dieser selbst.

5) Seltene gequollene, verkleisterte Körner, die nicht gekeimt hatten.

6) Eine grumöse Masse, Hüllen von Stärkmehl? Teigreste?

Die Trebern nach dem Decoktionsverfahren sind theilweise auch deßhalb so gut, weil der Dickmaisch ins siedende Wasser der Pfanne kommt, wo die Diastase getödtet wird.

Die Keimscheibe der keimenden Gerste besteht schon nach zwei Tagen des Keimens, wenn der Keim aus der Erde steht und grün ist, nur mehr aus Zellen ohne Stärke.

Die äußere Schichte des Gerstenkernes hängt beim Keimen mit den zwei inneren Samenhäuten gar nicht mehr zusammen. Diese Samenhäute selbst enthalten keine morphotische stickstoffhaltige Substanz. Diese selbst wird in der beim Aufweichen leicht trennbaren äußeren Schichte durch Behandlung mit Aetzkali vorerst sehr schön sichtbar, verschwindet aber dann ziemlich rasch. Auf Zusatz von Jodtinktur erscheint sie sogleich wieder grumös (morphotisch).

Die zwei Samenhäute sind die eine eng- und quermaschig, die andere langmaschig. Die äußere Kornschichte trennt sich beim Keimen ganz regelmäßig.

In Wasser von 60—70⁰ R. längere Zeit digerirt, löst sich der grumöse Inhalt der äußern Schicht nicht. Auch in der Siedhitze kaum merklich, doch etwas.

Mit sehr verdünnter Kalilauge gekocht, löst sich der größte Theil, doch nicht so rasch, als es anzunehmen wäre.

Verdünnte Essigsäure wirkt in der Siedhitze kaum merklich ein. Die Cellulose, welche die grumöse Substanz einschließt, widersetzt sich hartnäckig allen Lösungsmitteln.

Der sauer reagirende Magen der Hühner zermalmt diese im alkalisch-reagirenden Kropf und Vormagen bloß erweichten Körner, die grumöse Masse findet sich, wenn noch in Zellen eingeschlossen, unverändert in ihm, aber Kügelchen derselben sind hie und da noch sichtbar, aber äußerst wenig. Sie verschwinden im Dünndarm ganz; nur selten zeigen sich hier (bei ausschließlicher Haberfütterung z. B.) noch Zellenreste, mit Stärkmehl gefüllt keine mehr.

Die körnerfressenden Vögel verdauen entschieden Cellulose. Nur beim Uebermaß der Fütterung und bei Krankheiten geht solche unzersetzt ab.

Diese stickstoffhaltige Substanz verschwindet im keimenden Korne genau mit dem Verschwinden des Stärkmehles, und wenn das Korn das dritte Blatt über der Erde getrieben hat, sind die meisten Zellen leer.

In der dicken Schichte der keimenden Körner fand ich in 0,331 Gr. 0,1 Gr. Fett oder 0,3 Proc. Die Zellen waren indessen etwas leerer geworden.

Neuerlich hat Wolff die Trebern, von Brauversuchen in Hohenheim gewonnen, untersucht und gefunden

		auf wasserfreie Substanz berechnet.
Wasser	77,58	
Asche	1,37	6,15
Holzfaser	6,14	27,37
Stickstofffreie Nährstoffe	11,75	52,40
Stickstoffhaltige „	3,16	14,08
	100,00	100,00.

Durch die Versuchsanstalt des Generalcomité des bayerischen landwirthschaftlichen Vereins erhielten wir von Dr. W. Mayer aus dem Laboratorium des Herrn v. Liebig folgende Analyse:

	feucht	lufttrocken.	Bei 100° getrocknet.
Wasser	74,71	7,28	—
Asche	1,06	3,87	4,18
Cellulose	3,06	11,22	12,10
Fett	1,70	6,23	6,72
Stickstoffhaltige Nährstoffe	6,26	22,89	24,71
Stickstofffreie „	13,21	48,51	52,29
	100,00	100,00	100,00.

Asche der Trebern.

Eisenoxyd	4,43
Kalk	11,93
Magnesia	11,50
Natron	0,51
Kali	3,92
Phosphorsäure	40,51
Schwefelsäure	1,51
Kieselsäure	25,33
Chlor	Spur
	99,64.

Die Trebern rührten aus einer Münchener Brauerei, hatten also das bayerische Decoktionsverfahren durchgemacht.

Auch v. Ritthausen hat in dem sächsischen landwirthschaftlichen Amts- und Anzeigeblatt eine Analyse veröffentlicht:

Nach Ritthausen enthalten Trebern:

	frisch (von Lagerbier).	trocken (wasserfrei).
Wasser	74,3	—
Asche	1,3	5,4
Holzfaser	7,5	27,9
Stickstofffreie Substanz .	11,9	45,2
Stickstoffhaltige Substanz	5,0	21,5

Er fand 2,7—3,4 Proc. Dextrin und Zucker. Dagegen will er keine Stärke gefunden haben, was bei bayerischen Trebern (Decoktionsverfahren) jedenfalls ganz unrichtig ist. Die stickstofffreien Körper der Trebern für „gallertartige Pflanzenstoffe" zu erklären, hat keinen Grund.

Zuverlässig ist aber die harte, mit Kieselerde sogar incrustirte Cellulose der mit dem Kern verwachsenen Spelzen wenig ernährungsfähig, weil unlöslich durch die Verdauungssäfte.

Da sich die stickstoffhaltige Substanz in ihnen zur stickstofffreien verhält, fast wie 1 : 2 oder, die Holzfaser dazu gezählt, wie 1 : 3, so sind dieselben ein Kraftfutter.

Nach der Wolff'schen Methode berechnet, ist ihr Heuwerth gleich 220; d. h. 220 Pfd. frische Trebern haben gleichen Nahrungswerth mit 100 Pfd. Wiesenheu. Wenn der Centner von diesem 1 fl. kostet, so muß der Centner von jenen, alles übrige gleich angenommen, 27$^1/_3$ kr. werth seyn.

Es kann ein Wagen, der 40 Ctr. nasse Trebern geladen hat, mit 18 fl. bezahlt werden. 100 Pfd. Malz geben circa 130 Pfd. frische Trebern (es kommt darauf an, wieviel abgeträuft ist), die 60 Pfd. Heu im Werth gleich sind oder 100 Pfd. Trebern gleich 46 Pfd. Heu.

Aber der theoretisch gefundene Futterwerth ist noch lange nicht maßgebend für die Beurtheilung, wie sie der Landwirth braucht, der bald Fleisch und Fett, bald Milch, bald Zugkraft mit bald alten, bald jungen Thieren unter sehr verschiedenen Zusätzen von anderen

Futterstoffen erzeugen will. Das ermitteln nur Versuche, die den praktischen Futterwerth geben. In welcher Weise aber solche anzustellen sind, zeugen die neueren Arbeiten der Physiologen, nicht aber die alten empirischen Weisen, welche zu den so unsicheren Tafeln der Futteräquivalente von Pabst, Block, Veit ꝛc. geführt haben. Fast jeder landwirthschaftliche Autor hat daran ja sein taxatorisches Talent üben zu müssen geglaubt.

Als ein sehr eingreifendes Moment müssen wir nur erwähnen, daß in Bayern die Trebern regelmäßig in Gefäße, Gruben ꝛc. fest eingetreten oder eingestampft und von Wärme und Luftzutritt möglichst geschützt werden.

So werden sie selbst im Sommer noch gefüttert. Die Aenderungen, die sie während dem erlitten, erstrecken sich insbesondere auch auf den Fettgehalt derselben. Eine Reihe von Fettsäuren könnte hier studirt werden, deren Bedeutung für Fett- und Milcherzeugung hoch zu schätzen ist.

Durch Trennung der dicken Schichte des keimenden Gerstenkornes unter Entfernung der Spelze und des Stärkmehls könnte die knorpelige Haut mit den Löcherzellen separirt behandelt und analysirt werden. Wir fanden so

2,35 Proc. Stickstoff

durch Bestimmung mittelst der Verbrennungsröhre und Darstellung von Platinsalmiak.

Das ist ziemlich der Stickstoffgehalt des ganzen Kornes.

c) Die Kleie.

Wenn man bedenkt, wie verschieden das ist, was Kleie heißt, je nach der Mühle, die mahlt, der Frucht, die gemahlen wird, dem Jahrgang, der sie reift, so ist leicht zu erklären, warum die landwirthschaftlichen Schriftsteller sich enthalten, ihren empirisch oder durch bloße Schätzung gefundenen Futterwerth im Aequivalent auszudrücken. Der Empiriker Block nimmt sie irgendwo dem Heu gegenüber zu 105 an.

Die Stickstofftheoretiker sprechen von „einer Kleie aus einer Mühle im Elsaß“ und einer anderen „aus den Militärmagazinen in Elsaß,“ und nehmen das theoretische Aequivalent der ersteren zu 85, das der zweiten zu 50 an, das des guten Heues zu 100 angenommen.

Wir haben somit schon folgende Zahlen für sie:

105. 85. 50.

Wie erst, wenn Kleien von Roggen? oder aus Weizen und Roggen, vielleicht gar noch Gerste gemischt unterschieden werden? oder die Uebergangsformen von ihr zum Futtermehl und Schwarzmehl? Die Analysen sagen darüber:

Boussingault und Wolff:

	I. von Elsaß.	II. von Paris.	III. Weizenkleie aus Sachsen
Wasser in 100 Theilen	37,1	13,8	15,05
Stickstoff in 100 Theilen der getrockneten Substanz	2,18	2,77	2,49
Holzfaser	—	—	13,31
Oel in löslicher stickstofffreier Substanz	—	—	54,15

Nach Poggiale's neueren Untersuchungen enthielt Kleie von französischem Kommißbrod (Weizenkleie)

Wasser	12,65
in kochendem Wasser lösliche Substanz	30,82
in mit ihrem 20fachen Gewicht Wasser verdünnter Salzsäure lösliche Substanz	34,37
in Aetzkalilösung von 10% Kaligehalt lösliche Substanz .	12,74
unlösliche Cellulose	9,42
	100,00.

Letztere konnte durch stärkere Einwirkung auf 5,73 heruntergebracht werden.

Hundert Gramm Kleie mit Diastase bei 60° C. längere Zeit digerirt, gaben

Wasser	12,75
Traubenzucker . .	31,30
unlöslichen Rückstand	55,95
	100,00.

Poggiale glaubt, in derselben 35 Proc. „Holzstoff" annehmen zu dürfen.

Er erhielt darin Stickstoff 2,062
also stickstoffhaltige Substanz 13,403

Aber diese Substanz ist nicht völlig assimilirbar.

Ein Hund verdaute davon nur 6,104.

Und selbst die von einem Hund gegangene und wieder an ein Huhn verfütterte Kleie gab wieder ebensoviel Stickstoff.

Die Cellulose der Kleie läßt sich mit verdünnter Salzsäure behandelt allmählig in Traubenzucker umwandeln. Auch die aus dem Magen der Eingeweide schon gekommene.

Nach Poggiale ist in der Kleie nur 44 Procent assimilirbare Substanz und 56 Procent Theile, die nicht zur Ernährung dienen können. Die Kleie ist nach ihm weit aus nicht so nahrhaft, als man sonst annimmt.

Die Kleie absorbirt 1,240 ihres Gewichtes Wasser, das Mehl mit Kleie nur 0,998.

H. Sigle von Bietigheim schlägt vor, aus Kleie Stärkegummi zu gewinnen, indem man $\frac{1}{2}$ Vierling (1 Pfd. 26 Loth) Kleie mit 3 Maß siedendem Wasser zu einem Teig anrühre und sogleich $5\frac{1}{2}$ Quentchen englische Schwefelsäure, vorher mit $\frac{1}{2}$ Schoppen Wasser verdünnt, zusetze und das Umgerührte 24 Stunden lang stehen lasse, worauf in der schleimigen Brühe Röstgummi beim Auspressen abfließe, was man zum Teiganmachen verbrauchen könne.

Fehling zeigte, daß heißes Wasser allein gleichviel und überdieß mehr plastische Stoffe ausziehe und Mouriès zeigt, daß auf der inneren Fläche der Oberhaut des Getreidekorns die mit warmem Wasser leicht ausziehbaren stickstoffhaltigen Substanzen wären, welche gleich der Diastas das Stärkmehl in Gummi und Zucker umzuwandeln vermöchten. Darin liege der große Vortheil des Kleienzusatzes zum Brode, in der leichten Umwandlung der Stärke in Gummi und Zucker, also in eine Unterstützung der Verdauung.

Wir wollen nach Sichtung des Materials nun vorerst eine anatomische Schilderung der Samentheile geben, welche in der Regel in die Kleie eingehen.

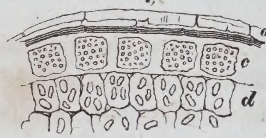
Bei jenen Getreidekörnern, welche nicht mit der Blüthenspelze verwachsen sind (Weizen, Roggen, nackte Gerste, Mais, nackter Haber, eigentlich alle Haber und Spelze), ist das Stärkmehl umgeben von einer dicken, knorpligen Schichte, die sich zwar nicht leicht mechanisch, aber sehr leicht beim Keimen und Erweichen ablösen läßt. Auf diese Schicht folgt eine sehr dünne Membran, ein Häutchen

mit engmaschigen Zellen, darauf die Pigmentschichte und endlich die Oberhautschichten, vertrocknet, in Schichten gelagert, amorph. Ueber diese liegt erst die Blüthenspelze, mit dem Korn mehr oder weniger verwachsen. Beim Weizen lassen sich zwei zarte Membranen über der Knorpelschichte unterscheiden.

Werden Querdurchschnitte von der Rückenseite, der Samenfurche gegenüber liegend, gemacht und mikroskopisch betrachtet, so stellen sich folgende Bilder dar:

Querdurchschnitt eines Weizenkornes (Talavera).

1.



a. Cortikalschichte der Epidermis. b. Pigment (braunfärbend). c. Schichte mit den Zellen, welche die Proteinsubstanz und Fett enthalten.[1] d. Stärkmehl.

Querdurchschnitt eines gemalzten Gerstenkorns, enthülst.

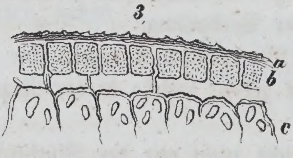
2.



a. Epidermalschichte, mit vielen Löchern. b. Gelbgefärbter Zellstreifen. c. Drei- auch vierfache Schichte der Fettzellen. d. Stärkmehl.

Querdurchschnitt eines enthülsten Haberkorns.

3.



a. Epidermalschichte mit den Haarresten. b. Fettzellenschichte. c. Stärkmehl. d. Haar des inneren Samenkorns.

d

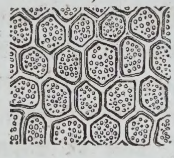


[1] Ein Roggenkorn ist dem Weizenkorn ganz ähnlich, nur sind die Zellen sub c. näher aneinander.

Werden die genannten Cerealien erweicht oder zum Keimen gebracht, so löst sich jene eigenthümliche dem thierischen Knorpel auch in der Zellbildung so ähnliche Schichte und stellt sich so dar:

Fläche der knorpeligen Schichte.

4,



Weizenkleie, mit 60° C. angerührt und dem bayrischen Maischverfahren ähnlich behandelt, lieferte viel Zucker und Dextringummi. Die Flüssigkeit schmeckte erheblich süß, gährte leicht und wurde dann sauer.

Durch Trennung der äußeren Haut des keimenden Gerstenkornes unter Entfernung der Spelze und des Stärkmehls konnte die knorpelige Schichte (Fig. 2) mit den Löcherzellen separirt behandelt und analysirt werden. Sie lieferte mit der Verbrennungsröhre behandelt 2,35 Proc. Stickstoff oder (mit 6,35 multiplicirt) 15,02 stickstoffhaltige Substanz, was dem durchschnittlichen Stickstoffgehalt des ganzen Kornes ziemlich entspricht (siehe oben).

Auch liefern sie, wie die Kleie, fast den ganzen Fettgehalt des Kornes.

Roggenkörner, bei 100° C. getrocknet, dann 6 Tage lang bei einer Temperatur von 8—14° Cent. wechselnd macerirt, gaben nach dem Ausquetschen und Auswaschen in 100 Theilen 16,30 Hülsen nebst feinen Häutchen, knorpeliger Haut und Embryonen.

Die letzteren, als in das Mehl übergehend, betragen reichlich die Hälfte.

Aber die mit der Kleie entfernte knorpelige Haut enthält fast alle stickstoffhaltige Substanz, denn außer ihr konnte im Roggen nur 0,967 Proc. stickstoffhaltige Substanz, theils als zusammenhängende, durch das Tuch gehende kleberähnliche, theils als Eiweiß in der Siedhitze gerinnende Masse, gewonnen werden.

Es wurde grobe Weizenkleie an einen Truthahn in florenter

Gesundheit verfüttert. Sie kam in den Exkrementen wieder zum Vorschein:

1) sehr verkleinert, die Zerreibung im sehr fleischigen Magen erklärt dieß, gegenüber dem Verhalten der Haber- und Gerstenspelzen bei Zugabe von Steinen ausreichend;

2) die Zellen der knorpeligen Schichte waren heller geworden, etwas mit Gasblasen gefüllt, etwas leerer (zu 1/4 etwa), aber der übrige grumöse Inhalt war noch vorhanden;

3) alles Stärkmehl war verschwunden, Kleie aus den Exkrementen bildet gekocht keinen Kleister mehr.

Von derselben Kleie, aber 12 Stunden vorher angebrüht, an einen 1½jährigen Schweinseber, Esserrace, verfüttert, zeigte sich in den ziemlich dünn abgehenden, neutral sich verhaltenden Exkrementen überall wieder

1) die äußere Cuticularschichte der Kleie, die Masse nicht verkleinert, aber dünner geworden;

2) die quermaschigen dünnen Zellhäute sehr deutlich und gar nicht angegriffen;

3) ebenso die knorplige Kornschichte in Spuren, aber mit völlig leer gewordenen Zellen.

Die stickstoffhaltige, also grumöse Masse, war vollständig verschwunden.

4) Weder Jod noch Mikroskop zeigte mehr eine Spur von Stärkmehl.

Dieselbe Weizenkleie mit kaltem Wasser bloß angerührt und verfüttert, wurde ebenso vollständig verdaut. Der Inhalt der Knorpelzellen war verschwunden, von diesen selbst aber noch Spuren vorhanden.

Der Omnivor verdaut sie vollkommen in allen Formen, wie dieß die Praxis z. B. dem Müller auch längst zeigte.

Wenn Kleie nach der neuerlich üblichen Weise auf ihre nährenden Bestandtheile untersucht wird (mit angesäuertem Wasser und dann mit Wasser 5 Proc. Kalilauge enthaltend gekocht), so muß das Resultat um so reiner für unseren Zweck ausfallen, wenn die Hülsen schon von vornherein rein gewonnen und dann untersucht werden.

Kornhülsen, durch Auswaschen der Stärke und des Klebers

nebst allem Löslichen erhalten, gab an Wasser, das 5 Proc. conc. Schwefelsäure enthielt, nach halbstündigem Kochen und 24stündigem Digeriren nur wenig ab, aber vom Inhalte der Knorpelschichte war ziemlich viel verschwunden.

Mit Aetzkalilauge zu 5 Proc. in Wasser gelöst und gekocht, erhielt man in den Resten auf dem Filter die meisten Knorpelzellen isolirt, der grumöse Inhalt nicht angegriffen, dennoch hatte die Lauge von 100 Theilen Hülsen 10,219 Substanzen gelöst. Die Keime blieben völlig unverändert.

Mit Aether behandelt verschwand die nun isolirte grummöse Substanz völlig und sogleich; sie war also Fett, die Knorpelschichte selbst aber ist die stickstoffhaltige Substanz. Mit Aether behandelt löst sich alles Fett der Kleie aus den grumösen Knorpelzellen. Ich gewann so aus Roggenhülsen 5,043 Proc. Fett.

Weizenkleie mit kaltem Wasser angerührt und bei 20° C. mit Hefe versetzt und damit 3 Tage lange bei derselben Temperatur erhalten, zeigte nur schwache Spuren einer vor sich gehenden Zersetzung, der Inhalt der Knorpelzellen war nach wie vor vorhanden und unverändert.

Aber nach 10 Tagen entwickelte sich ein sehr starker Geruch nach faulem Käse.

Auf faulender Kleie entsteht dieselbe Botrytis infestans, wie auf Kartoffeln, dasselbe Fusisporium Solani, das v. Martius als den die Kartoffeln krank machenden Pilz beschrieb.

Der grumöse Inhalt der Knorpelzellen ist auch nach lange vollendeter Gährung und dem längst entwickelten Fusisporium noch vorhanden, nur sind die Kügelchen größer geballt, oft außerhalb der Knorpelzellen befindlich, die Knorpelschichte selbst erweicht, zerfließend.

Es ist also die grummöse Substanz in der inneren das Stärkmehl bedeckenden knorpeligen Schichte, d. h. in den Zellen derselben, nicht die stickstoffhaltige Substanz, morphotisch abgelagert, wie Schleiden meint (Encyklopädie der Naturwissenschaft in Anwendung für die Landwirthschaft III. S. 32), sondern es sind Fettkügelchen, der Stickstoffgehalt gehört der Schichte selbst an, wie auch die Reaktion durch Salpetersäure zeigt. Die Verdauung dieser selbst bildet das Kriterium, ob die plastische Substanz der Kleie verdaut wird oder nicht.

Daß Hunde in den Versuchen v. Poggiale die Kleie nicht verdauten, ist bei einem Fleischfresser leicht begreiflich; aber es handelt sich um die Verdauungskraft eines Omnivoren, wie der Mensch ist, gegenüber der so sehr präparirten Kleie, wie sie im schwarzen oder wenig gebeutelten Brode sich findet.

Da wo Pumpernickel in größerer Menge verzehrt wird, ist der Versuch mittelst des Mikroskops und der chemischen Analyse leicht. Auch sonst ist er nicht schwer allenthalben. Inzwischen ist die gelind abführende Eigenschaft des schwarzen Roggenbrodes (Fettgehalt der Kleie) allgemein bekannt, nicht minder die schwere Verdaulichkeit, da es Blähungen und in Folge davon Congestionen den nicht daran Gewöhnten verursacht. „Es bläht den Magen auf," sagen die Orientalen und halten es geradezu für schädlich.

Wir fügen diesen Erörterungen noch einen Anhang bei, der interessiren dürfte, wenn er auch nicht direkt hieher gehört.

Ein auf dem ärarialischen Schrannengebäude zu Burghausen eingemauert gefundener Roggen, der aus dem Jahre 1427 stammte, also 429 Jahre alt war, sah braunroth aus, roch erwärmt wie gebrannte Kaffeebohnen, gab an Wasser eine braune Humussubstanz ab, bildete als Mehl mit heißem Wasser Kleister, ließ sich selbst zu jedoch sehr schlechtem, Brod verbacken. Das Stärkmehl war ebenfalls braun, viel mehr noch die knorplige Hautschichte und deren grummöser Inhalt.

Dieser sehr hart und brüchig gewordene Roggen enthielt bei 100° C. getrocknet in 100 Theilen 7,400 Wasser, 0,640 braunes Fett, 1,150 Stickstoff oder (× mit 6,35), (Durchschnitt aus drei Bestimmungen durch Platinsalmiak) 7,302 stickstoffhaltige Substanz.

Es war somit gegenüber dem Durchschnittsgehalt des Roggens an letzterer Substanz in jetziger Zeit und bei frischem Roggen die Hälfte an stickstoffhaltiger Substanz verloren gegangen. Ebenso ein großer Theil des Fettes, welches bei den üblichen Analysen ohne dem noch sehr unvollkommen gewonnen wird, da es in den Knorpelzellen steckt.

Bei der Maceration der ganzen Körner, um das Stärkmehl auszuwaschen, konnte auch der eigenthümliche schleimige Kleber des Roggens nicht erhalten werden und die Stärkmehlkügelchen erweichten nur sehr langsam. Die Körner keimten nicht mehr.

d) Die Schlempe.

Die Branntweinschlempe ist ein an Bestandtheilen sehr wechselndes Futtermittel. Vorerst schon wie verschieden je nach den Stoffen, die zur Alkoholerzeugung benutzt werden. Ob Früchte, Weintrestern, Runkeln, Kartoffeln, ob Körner, immer doch bleibt gewiß, daß durch den Gährungsproceß die werthvollsten Stoffe zur Fütterung, die stickstoffhaltigen nämlich, nicht verloren, wohl aber umgesetzt, und namentlich bedeutend in Hefe oder wenigstens durch die Hitze in die unlösliche Modifikation der Eiweißstoffe größtentheils umgewandelt werden.

Ob Stärke in Dextrin und Zucker, oder dieser als schon vorhanden gleich in gährungsfähigen Krümmelzucker und dann Alkohol und Kohlensäure umgewandelt werde, ist einerlei, es bleibt nur gewiß, daß diese bei einigermaßen geregeltem Brennereibetrieb nur bis auf 1,5—2,0 in der Maische bleiben sollen; weiter aber bleiben Hülsen, Zellstoff und die Salze der Pflanzen.

Wird die Gährung der Maische schlecht geleitet oder bleibt die Schlempe lange stehen, so bildet sich aus den Alkoholresten Essigsäure und durch Anwesenheit der stickstoffhaltigen Substanzen auch Milchsäure. Pflanzensaure Salze fehlen bei Obstschlempen nicht, bei gedämpftem oder gekochtem Maischgute sind sie größtentheils mit dem Wasser entfernt.

Nach **Ritthausen** erhält man von 100 Pfund Kartoffeln (mit 25 Procent Trockensubstanz) und 5 Pfund Malz (mit 90 Procent Trockensubstanz)

Maische	Schlempe
von 245 Pfund	288
„ 206 „	240
„ 171 „	197
„ 147 „	167
„ 118 „	131

Der Trockengehalt der letzteren wechselt zwischen 4—9 Procent.

In der Trockensubstanz sind durchschnittlich $^3/_4$ Nährstoffe und zumeist stickstoffhaltige, so zwar, daß das Verhältniß der stickstoffhaltigen zu den stickstofffreien wie 1 : 3 ist. Sie enthält im Durchschnitt

Asche	11,1	Procent
Holzfaser	11,0	„

Stickstofffreie Substanz . . .	58,3	Procent
Stickstoffhaltige Substanz . .	19,6	„
Stickstoff	3,11	„

Von landwirthschaftlichen Schriftstellern wurde früher behauptet, daß die Schlempe um so besser, je schlechter die Brennerei, d. h. je mehr Zucker oder Stärkmehl unzersetzt zurückgeblieben sey. Spätere traten dem entgegen und behaupteten, daß eine gute Schlempe nur bei einem guten Betrieb zu erwarten sey, weil bei schlechter Leitung des Einmaischens und der Gährung nicht, wie man wähne, Stärke oder Zucker übrig geblieben sey, sondern nur Essigsäure. Obgleich nun dieser Fall wirklich vorkommen kann, aber nicht, indem Zucker oder gar Stärke unmittelbar in Essigsäure übergingen, sondern durch Alkohol, der in letztere umgesetzt ward, so ist doch der andere Fall des Uebrigleibens der unzersetzten Stärke oder des Zuckers durch schlechte Leitung der Gährung der häufigere, also die alte Ansicht sehr oft richtig.

Daß durch das Verwenden verdorbenen oder theilweise schon zersetzten, verfaulten, unreinen Maischgutes auch solche Produkte in die Schlempe kommen werden, ist klar, es hat aber die beim Abbrennen verwendete Hitze einen günstigen Einfluß auf Vernichten der Wirksamkeit der Fermente, jedoch nur beschränkte Zeit. Schlempe, die länger stehen bleibt, beginnt allmählig wieder in den Kreis der Zersetzung einzutreten, aus dem sie momentan durch den Destillationsprozeß der Maische, die ihre Mutter so gut, wie die des Spiritus ist, gerissen wurde. Namentlich gehen die Alkoholreste rasch in Essigsäure über (Kuers nimmt schon bei frischer Schlempe $^1/_4$ Procent daran an), die Milchsäurebildung kommt darauf, Schleimsäure leitet die allgemeine Verderbniß ein.

Die Schlempe wirkt wegen der großen Menge Wassers, in welcher die Nährstoffe gelöst oder suspendirt sich befinden, nur schwach nährend, kraftgebend, sie ist kein Kraftfutter, wohl aber zu manchen Produktionen (Milch, lockeres Fettgewebe) sehr brauchbar. Werden Heu und Körner zugesetzt, so ändert sich natürlich Alles. Sie ist für sich ein sehr wenig natürliches Futter und, obgleich leicht verdaulich, doch eigenthümlich auf Disposition zu mancherlei Krankheiten wirkend. Reichlich gefüttert erzeugt sie ziemlich regelmäßig Rinder-Mauke, sogenannte Gelbsucht bei Schafen, oft Ruhren, immer

Schwächung des Darmkanales, wozu die Säuren und sauren Salze des Maischgutes am meisten beitragen. Kälber vertragen sie am wenigsten gut. Welche Wirkung das Fuselöl besonders übt, wäre noch zu erforschen, daß gährende und vergohrene Maische berauschend auf Thiere wirken, ist bereits öfter bemerkt worden. Wenn die Kartoffelschlempe auch nicht geradezu Lungenseuche erzeugt, wie Ulrichs schöne Versuche klar zeigen, so disponirt ihr häufiger Genuß doch zu allerlei Krankheiten der Respirationsorgane, so daß sie jedenfalls für diese Krankheit vorbereitet.

Welche Rolle das Solanin keimender Kartoffeln in der Schlempe spielen könne, ist aus Obigem schon ersichtlich. Dennoch kann die Schlempe bei gehörigem Zusatze von Rauhfutter ökonomisch sehr gut verwendet werden. Wird mit der heißen Schlempe letzteres überbrüht, so wirkt dieß als ein Lösungsmittel, aufschließend und vorbereitend für die Verdauung selbst.

Die Hauptregel ihrer Anwendung lautet also dahin, die Schlempe möglichst frisch zu verwenden, Säuerung und Zersetzung zu vermeiden, Reinlichkeit zu beobachten und durch Zugabe von vielem Trockenfutter, was intensiv nährt (Rauhfutter, Kaff, Heu) die Wirkung zu großer Verdünnung zu mäßigen. Unter dieser Berücksichtigung wird Schlempe bei Milch- und Mastvieh immer ein geeignetes, selten übel wirkendes Futter bilden. 2—3 Quart für ein Schaf, 40—50 Quart für ein Stück Melkvieh findet Haubner unbedenklich. Mastochsen nehmen auch 200 Quart täglich zu sich.

VII.

Die Aufzucht.

§. 31.

Die Milch.

Die Lehre von der Aufzucht unserer größeren Hausthiere beschränkt sich 1) auf die Säugeperiode, 2) auf die Abgewöhnung des Jungthieres, dann 3) auf die Pflege des Mutterthieres während dieser Zeit.

Es kann nicht bezweifelt werden, daß vorerst die Milch der Säugethiere, dann eine entsprechende Wärme für die Jungen Grundbedingung alles Gedeihens sind, daß die Milch durch gar kein anderes Futtermittel, und wenn es sich noch so sehr ihren Bestandtheilen näherte, ersetzt werden kann. Die Wirkung der Milch auf die erste Entwicklung des jungen Organismus hängt genau mit den Verdauungskräften und dem Assimilationsvermögen dieses zusammen und es muß je nach der Thierart früher oder später erst der Zeitpunkt eintreten, wo sie durch andere Futterstoffe nicht bloß ersetzt werden kann, sondern auch ersetzt werden muß, im natürlichen Zustande wie im künstlichen bei Beabsichtigung gewisser Zwecke.

Es wird also die theoretische Betrachtung der Milch als Nährstoff hier an ihrem Platze seyn. Wir können indessen auf die Behandlung derselben in der Produktionslehre und oben bei der Besprechung des Verhältnisses der Nährstoffe verweisen. Möge man nie vergessen, daß mit der Herstellung desselben Verhältnisses zwischen stickstofffreien und stickstoffhaltigen Nährstoffen, wie es in der Milch herrscht, und selbst mit Zugabe derselben Salze noch lange nich das Nöthige erreicht ist.

Die Milch ist eine Emulsion, gebildet durch Butterkügelchen, welche in einer Lösung von sehr viel Casein, sehr wenig Eiweiß, viel Milchzucker und Salzen, bei Pflanzenfressern unter zumeist alkalischer Reaktion schwimmen und dieselben weiß färben (durch Lichtbrechung).

Sie ändert sich in der Periode des Saugens auch bei völlig natürlicher und gleichbleibender Nahrung des Mutterthieres und drei Stadien sind insbesondere zu unterscheiden, das ist die Periode der dicken Kolostralmilch der Pflanzenfresser, zunächst der Wiederkäuer, dann der dünneren und zuckerreichen, endlich der dickeren und fettreicheren Milch. Vorerst herrscht die stickstoffhaltige Substanz vor, dann der Milchzucker, endlich das Fett. Ueber den Wechsel der Salze in diesen Perioden besitzen wir keine Angaben.

Bevor die Kuh kalbt, steht sie bekanntlich trocken; sie soll 6—8 Wochen nicht gemolken werden. Wenn man nun bei einer Kalbin oder vorher gölten Kuh, oder bei jeder trocken stehenden Kuh einige Wochen, bei erster selbst einige Monate vor dem Kalben aus dem Euter die vorhandene Flüssigkeit drückt und näher untersucht, so zeigt sie sich dick, weißlich, opalisirend, klebrig, unterm Mikrosop Kugeln mit körnigem Inhalt, Kolostrumkugeln, zeigend, sonst homogen. Sie verhielt sich vollkommen als Eiweiß und bildet mit Wasser erwärmt bei 65—70° C. eine schöne milchige Trübung, bei hohem Grade Eiweißflocken. Diese Masse gibt an Aether kein Fett, an Alkohol keinen Milchzucker ab.

Man kann aus dem Vorhandenseyn von Eiweiß im Euter auf die Trächtigkeit der Thiere schließen. Dieses Eiweiß verschwindet auch nach dem Kalben nicht ganz, es ist selbst in der Kolostralmilch in sehr bedeutender Menge vorhanden, bis es allmählig vom Casein verdrängt wird. Ja die Eiweißbildung tritt selbst in späterer Periode als abnorm oft wieder auf, ist häufig eine Ursache des Gerinnens der Milch und für den Gebrauch nachtheilig (Eiweißmilchfluß).

Wenn die Kuh gekalbt hat, so ist das Euter strotzend voll von einer dicken, gelblichen, sehr fettreichen Milch, dem Kolostrum des ersten Stadiums, dem sogenannten Priester 2c. der Landleute, was oft als „Unreinigkeit“ von Stallwärtern erklärt und als dem Kalbe ungenießbar oder selbst schädlich entfernt wird.

Zur Aufhellung der Lehre über Entstehung und Bedeutung der Milch dient auch die Untersuchung ihrer ersten Bildung im Thiere.

Der Kalbin schießt schon lange vor dem erstmaligen Kalben die Milch ein, der trächtigen Kuh Milch nimmt gegen das Kalben zu eine sehr verschiedene Beschaffenheit an, sie bleibt einige Monate ungemolken und während dieser Zeit bleibt sich das Sekret ihres Euters nicht gleich; endlich versiegt kranken Thieren oft in der besten Melkperiode die Milch und stellt sich nach langer Zeit erst unter eigenen Erscheinungen wieder ein. Die Milch der Kühe ist in ihren Krankheiten oft sehr verschieden beschaffen. Liefern wir unsere Beiträge zu diesen Beobachtungen.

Obgleich die wichtigste und bekannteste Art von Milchkügelchen die der Butter sind, die, wenn mit einer Hülle versehen, eigentlich auch Fettzellen genannt werden könnten, so sind doch in der ersten Zeit der Milchbildung die granulirten Zellkugeln, die man Kolostrumkugeln genannt hat, die häufigeren. Diese Zeit der wahren Kolostrummilch liegt aber ziemlich lange vor der Geburt. Wir haben Milch von Kalbinnen, die zum erstenmal trächtig waren, 100 Tage vor dem Kalben untersucht und zahlreiche Kolostrumkugeln gefunden. Immer aber ist eine solche Milch außerordentlich reich an einer Casein-Modifikation, die dem Albumin äußerst ähnlich wird, durch Lab aber nicht gerinnt.

Mir ist ein Fall bekannt, wo eine Kalbin sogar drei Monate lang vor dem Kalben regelmäßig von armen Leuten gemolken wurde. Die Kalbin gab bis zu vier Maas Milch manchen Tag, aber ihr schwächliches elendes Kalb konnte nicht am Leben erhalten werden.

Ebenfalls ist bekannt, daß ganz junge Kälber durch gegenseitiges Saugen an ihren Strichen noch lange, bevor sie einen Stier zu sehen bekommen, schon zur Milchsekretion kommen. Eine dreijährige Kalbin wurde in einem Falle zur Sekretion von täglich acht Maas Milch gebracht.

Die gelbe Farbe der Kuhkolostrummilch drei Stunden nach dem Kalben rührt von den jetzt gelb gefärbten Kolostrumkügelchen her. Diese Milch zeigt mehr Rahm als Milchwasser; der gelbe, über der Milch stehende Rahm betrug bei einer niederschwäbischen Kuh $^2/_5$ der Gesammtmasse. So weit hätte Lessaigne, der dieß zuerst anführt, Recht. Aber nach sieben Tagen betrug sie weniger als im gewöhnlichen Zustande. Da der gewöhnliche Kolostrumrahm nach

5—7 Tagen krustenhart wird und verführerisch ähnlich dem Eidotter sieht, so sollte auf Vitellin noch geprüft werden. Indessen sind wohl die Kolostrumkugeln nur Dotterkugeln, von denen sie sich unter dem Mikroskope nicht unterscheiden, und ist das Vitellin, wie Lehmann meint, nur Casein, so bleibt die Identität des ersten Kolostralrahmes mit dem Eidotter unangefochten; denn die Fettkügelchen sind natürlich vorhanden und die Salze in der Kolostralmilch nicht minder. Es ist daher in diesem Sinne die Annahme gerechtfertigt, daß die Kühe in bestimmten Zeiten Eierstoff in der Milch geben. Kolostrumrahm im heißen Wasser gekocht, gerinnt zu Klumpen wie Eidotter. Er ist wohl eine sehr feine nahrhafte Speise, obgleich von unverständigem Geschmacke verpönt. Die Bauern machen indeß oft Kuchen damit an und verspeisen das Kolostrum als ein Deliciosum.

Moleschotts Eiweiß, das er in großer Menge darin fand, ist wohl das Casein-Vitellin. Dr. Crusius jun., der in neuerer Zeit eine sehr schöne Untersuchung über Milch der Kühe bekannt gemacht hat, hat diese Art Proteinkörper nicht beachtet, weil er den Mikroskop nicht zu Rathe zog. Der höhere Nahrungswerth der Muttermilch beruht nach unserer Ansicht eben auf der leichteren Verdaulichkeit und Assimilation des Vitellins oder der Kolostrumkugeln.

Das Kuhkolostrum reagirt schwach sauer und schreitet in der Milchsäuregährung sehr rasch vorwärts. Die hauptsächlichste Ursache hievon ist wohl der große Albumingehalt dieser Milch. Sie gerinnt regelmäßig schon bei 65—70—80° C., und jede Hausfrau weiß, wie gerne dieses theils auf der rasch sich bildenden Säure, theils auf dem bei dieser Temperatur gerinnenden Albumin beruhende Vorkommen stattfindet.

Obgleich aber die Kolostrummilch auch Casein enthält, so coagulirt sie doch oft, mit Lab versetzt, nicht. Es scheint ein Uebermaß von Albumin die Coagulation des Casein oder die Wirkung des Lab hemmen zu können. Nach längerem Stehen gerinnt das Casein in der Kolostralmilch leichter und aus dem Kolostralkäse läßt sich bei Lösung des Casein das Albumin wieder ausscheiden. Auch Frauenkolostrum coagulirte am zweiten Tage nach der Geburt nicht mit Lab, aber auch nur schwach in der Siedhitze, es verhielt sich mehr wie eine Vitellinlösung, zeigte auch sehr große Kolostrumkugeln bei sehr wenig Butter. Der Kolostrumrahm besteht aus stark

eiweißhaltigem Milchwasser mit den Butter- und Kolostrumkugeln. Da das Eiweiß an der Oberfläche bald eine harte Kruste bildet, so wächst hier das oidium lactis nicht.

Kolostrumrahm zeigt also diese Milchalgen nicht, wohl aber, faulend, die gewöhnlichen Pilze. Das faulende Kolostrum riecht nicht wie faule Milch, sondern wie faulender Eidotter.

Die Kolostrumkugeln sind leicht zerdrückbar und der mit Alkohol behandelte getrocknete Kolostrumrahm zeigt die ihn färbenden Kolostrumkugeln am deutlichsten.

Der Kolostrumrahm läßt sich schwer buttern, dabei zerplatzen die Kolostrumkugeln und färben die fast wachsartig werdende Butter hochgelb. Eine solche Kolostrumbutter scheint viel stearinreicher als die gewöhnliche (oder vitellinreicher?) und zeigt an der Luft im Sommer, wo sie gebleicht wird, das ganz besondere Verhalten, daß der Butterkegel inwendig hohl wird, weil wohl die flüchtigen Fettsäuren theilweise verdunsten, die leichtflüssigen aber abfließen, und eine kugelförmige Kruste — stearinartig — zurückbleibt. Diese Kruste besteht zunächst aus Kolostrummasse, die auch überhaupt in höherem Hitzgrade nicht schmilzt, ebenso wie die Eidottermasse auch.

Milch von einer zum erstenmal trächtigen Kalbin reagirte vier Monate vor dem Kalben beim erstmaligen Melken schon schwach alkalisch und gerann in der Siedhitze. Sie sieht wenig weiß, mehr grau und trübe, einer Eiweißemulsion ähnlich und ist schwach fadenziehend. Unter dem Mikroskope zeigt dieselbe Kolostrumkugeln in der oben angegebenen Menge, außerdem alles normal, nur weniger aber größere Butterkügelchen als gewöhnlich. Obwohl das erste Sekret, falls es zu erhalten wäre, bloß Kolostrumkugeln enthält, aus deren Zerfallen erst Butterkügelchen unter gleichzeitiger Umänderung des Albumin in Casein werden?

In 11,764 Millegr. dieser Erstlingsmilch waren 1714 Millegr. feste Substanz oder in 100 Theilen 15,57 Procent, davon 6,6 Procent Butter waren. Der Rest Käse und Eiweißstoff, sehr wenig Milchzucker.

Jene letzte Frage nun beschäftigte uns längere Zeit um so mehr, als die gemeine Angabe von der Bedeutung des Kolostrums als ein Purgans durchaus ungenügend und nur auf eine, wohl sehr untergeordnete, seiner Eigenschaften sich bezieht.

Eine zweijährige Kalbin, welche mittelst Trepanation von einem Coenurus cerebralis befreit und völlig geheilt worden war, wurde drei Monate nach der Operation getödtet und die Sekretion des ganz kleinen, nie milchenden Euters untersucht. Es zeigte das geringe, graulich-rothe Sekret viele Kolostrumkugeln, mehrere auffallend große und sehr viele gewöhnliche Butterkügelchen. Das Sekret reagirte sehr schwach alkalisch.

Der Saft der ausgepreßten Milchdrüsen dieses Thieres war übrigens hell und unter dem Mikroskope wimmelnd voll kleiner granulirter Zellen, kleiner als die gewöhnlichen Schleimzellen, sonst aber diesen ähnlich. Ihre Größe ist fast jene der Butterkügelchen. Die Drüse selbst ist ganz bedeckt von ihnen in ihrem Gewebe.

Die Milch kranker Kühe ist oft sehr alterirt, und es kann nicht ohne Interesse seyn, dieselbe theils in Bezug auf die Bedeutung kranker Milch als Nahrungsmittel, theils als diagnostisches und selbst als physiologisches Moment zu beachten. Geben wir zuerst einige Resultate.

Eine im zweiten Stadium der Lungenseuche in den Contumazstall des Thierspitales gebrachte Kuh, Anspacher Race, wurde benützt, um die Ansteckung der Lungenseuche an zwei sie umgebenden geimpften Kühen zu erproben. Die kranke Kuh gab anfangs noch 6 Maas Milch (bayrisch) per Tag. Von Tag zu Tag nahm dieß indessen ab, obgleich das Thier auf's Reichlichste Grünfutter und Mehltränke neben Heu angeboten erhielt. Es fraß nur wenig.

Zehn Tage nach dem Einbringen in den Stall ward ihre Milch untersucht. Sie gab noch zwei Maas per Tag. Dieselbe reagirte alkalisch, war sehr dick, warf äußerst leicht auf und näherte sich im Aeußern der Kolostrummilch, nur war sie nicht gelb gefärbt. Sie zeigte auch keine Kolostrumkugeln, aber der aufgeworfene Rahm vertrocknete an der Luft (Sommertemperatur zwischen 15—20° C. wechselnd) zu einer Kruste, die der allenthalben auf Rahm dazumal üppigen Vegetation des oidium lactis Fresen. kein Gedeihen gab. Auffallend dünn und blau ist das unter dem Rahm befindliche Fluidum. Nach drei Tagen wird der Rahm faul, riecht sehr übel, nicht wie gewöhnlicher saurer Rahm, reagirt aber sauer; das Fluidum gerinnt nicht. Es coagulirt nach 8 Tagen von selbst nicht und zwar bei einer Sommerwärme von oft 25° C., wo dieß bei gewöhnlicher Milch schon in 24 Stunden geschah.

Die von mir mit Lab behandelte Milch coagulirte ebenfalls nicht, aber auch gesotten zeigte sie nur ein geringes Coagulum.

Der Durchschnitt von vier Analysen ergab:

75,02 Wasser,
24,97 feste Bestandtheile,

10,73 Butter,
10,13 Casein und unlösliche Salze,
4,09 Milchzucker und lösliche Salze,

1,12 Salze überhaupt.

Nach weiteren vier Tagen verlor sie die Milch fast ganz, die Krankheit war ins höchste Stadium eingetreten. Mit Mühe wurde noch etwas Milch erhalten, die fadenziehend, dick, mit ungefärbten Eiweißstreifen durchzogen war. Die Analyse von zweimal erhaltener Milch zeigte in 100 Gr. Milch:

1.

30,56 fester Substanz,

15,23 Butter,
6,52 Milchzucker und lösliche Salze,
3,89 Casein und lösliche Salze,
4,85 Albumin.

30,49.

2.

28,65 feste Substanz (in 100 Gr. Milch),

19,23 Butter,
9,10 Casein und Albumin nebst Salze,
0,31 Milchzucker.

28,64.

Beim ersten Anblick ist schon auffallend, und zwar in hohem Grade: der Reichthum an Butter und das Auftreten von Albumin, aber letzteres offenbar in einer besonderen Uebergangsmodifikation, da nicht alles in der Siedhitze unlöslich wurde, wie das Casein durch Lab nicht coagulirte.

Wir haben früher gesagt, es müsse die Milch, die lange im Euter steht, auf ihre Reaktion zu untersuchen, insofern interessant seyn, als dieß entscheiden würde, ob sie schon im Euter sauer würde, und zwar vielleicht in Folge einer Milchsäuregährung.

Dieser Ansicht ist Schloßberger in den Annalen der Chemie und Pharmacie entgegengetreten, und wir können seine Voraussetzung durch eine darauf hin gemachte Untersuchung nur bestätigen.

Kühe, welche zwar noch Milch geben, aber trocken stehen bleiben sollen, weil das Kalben naht, was gewöhnlich schon 8—4 Wochen vor diesem beginnt, sind sehr wohl zu dieser Untersuchung geeignet. Ich ließ zu diesem Behufe eine noch täglich 3—4 Maas normale Milch gebende Kuh, die zum zweitenmale kalbte, 6 Wochen vor dem Kalben trocken stehen und untersuchte nach 4 und dann nach 8 Tagen ihre nur in geringer Menge zur Vermeidung des Eintritts wieder normaler Absonderung genommene Milch. Sie reagirte nach 4 Tagen alkalisch, nach 8 Tagen noch mehr, so deutlich, wie man es selten bei Kühen findet. Allein die Milch war schon fast völlig Kolostrum geworden, mäßig fett, aber dennoch wässerig, von Kolostrumkugeln (Vitellin?) gelb gefärbt. Sie ließ sich vom Fett sogar etwas abfiltriren.

In 100 Cub.-Cent. dieser Milch waren 2,483 schon bei 65° C. gerinnendes Albumin. Der Rest des Fluidum gerann durch Lab.

Es war also fast die Hälfte der stickstoffhaltigen Substanz schon in Albumin umgewandelt. Wie das in noch späterer Zeit ganz geschieht, ist von uns oben mitgetheilt worden.

Die ersten Kolostrumkugeln finden sich bloß unter Albuminumgebung; wie der Milchzucker und die Butterkügelchen auftreten, erscheint auch das Casein.

Aus den Bestandtheilen der Kolostrummilch geht nach unserer Untersuchung hervor, daß das säugende Junge zuerst sehr viel Eiweiß anstatt Käsestoff vorzüglich erhält und dazu einen Theil des Albumins in der Modifikation des Vitellin, mit welchem die Kolostrumkugeln identisch sind. Also die Nahrung des Jungen im Ei, ohne Zweifel viel leichter verdaulich als die spätere normale Milch. Es ist geradezu abstrus, das Kolostrum bloß für ein Laxans gegen das Kindspech (Mutterpech) zu erklären.

Es steht als Grundsatz fest, daß dem jungen Thiere die

Muttermilch gebühre, die Frage ist nur, wie viel, in welcher Weise, wie lange?

Schon die Verabreichung der Milch eines anderen Thieres wirkt sichtlich nachtheilig, namentlich wenn sie für einen Fleischfresser oder Allesfresser von einem Pflanzenfresser rührt. Der entgegengesetzte Fall wird nicht leicht vorkommen. So haben wir dieß insbesondere auch an Schweinen bemerkt, welche mit Kuhmilch aufgezogen werden mußten.

Soll aber die Milch ganz ersetzt werden, so kann von einer landwirthschaftlichen Nutzungsweise kaum mehr die Rede seyn. Solche Mittel zu versuchen, ist selbst da aufgegeben worden, wo die Milch sehr gut sich verwerthet, das Kalbfleisch aber so wohlfeil ist, daß man das Junge geradezu und auf's ärgste verwahrlost, wie es bei sehr schwunghaftem Käsereibetrieb da und dort im Gebirge schon vorgekommen ist.

Ob gewisse Krankheiten der Mutterthiere sich durch die Milch auf die Jungen fortpflanzen, wäre in manchen Fällen, wo es sich um sehr werthvolle Racethiere handelt, wichtig, zu entscheiden, es wäre dieß auch für den Menschen, der als entwöhntes Kind solche Milch genießt, und es ist bekannt, daß neuerlich manche Krankheit (z. B. Skropheln) davon abgeleitet wurde.

Ob Skrophelstoffe, tuberkulöse, eitrige Massen in die Milchgefässe gelangen und, in das Junge übergeführt, ohne Zersetzung den Magen und Darmkanal durchwandern und aufgesaugt werden, um neues Aehnliches zu bilden, ist kaum erweisbar. Das Mikroskop konnte uns an Kühen mit so sehr tuberkulös vereiterten Lungen, daß sie geschlachtet werden mußten, nichts derartiges zeigen oder, besser gesagt, entdecken lassen.

§. 32.

Das Saugen.

Es ist durchaus nicht mehr einzuholen, was beim Säugen abgebrochen wurde, und zwar bei allen Thieren. Insbesondere männliche und zur Zucht verwendete Thiere überhaupt sollen reichlich Milch erhalten, das Pferd am längsten, schon der Form des Leibes und der guten Knochen wegen.

Erst wenn der Magen der Jungen so groß, ihre Verdauungskraft so stark, ihre Assimilation so gut ist, daß sie die nöthige Stoffmehrung auch aus den als Futter gegebenen Vegetabilien ziehen können, wenn sie also erst eigentlich Pflanzenfresser werden können, dann ist die Entwöhnung auch von der Natur angezeigt. Der Wanst hat sich ausgebildet, der Labmagen tritt für seine Bedeutung zurück. Etwas Anderes wäre die auf gewisse Zwecke, z. B. Milchergiebigkeit, gehende Absicht des Züchters. Zahlreiche Versuche zeigen hier, daß zur guten Milchergiebigkeit eine bestimmte durch künstliche Behandlung (Fütterung, Ruhe, andauerndes Melken) hervorgerufene Disposition, die Nährstoffe in Milch und nicht in Fleisch oder Fett zu verwandeln, gehört. Dieses Streben wird sehr unterstützt, wenn schon von Anfang an die Neigung zur Fleischbildung nicht zu sehr vermehrt wird, wenn das Junge nicht so lange saugt. Wohl leidet das Thier dann an der Vollkommenheit der körperlichen Entwicklung und man kann durch längeres Säugenlassen die Thiere viel größer und stärker erhalten, ja man kann auf diesem Wege allein schon einen Rindviehstamm der Größe nach veredeln, aber die Milchergiebigkeit leidet dabei. Nicht aber, als wenn Verkümmerung des Organismus im Extreme zu immer höherer Milchergiebigkeit führe. Auch dieses ist nachtheilig, da dann die Ausnutzung der Nährstoffe überhaupt leidet, somit auch die Milchbildung. Die kleinen Landracen sind in der Regel nur verkümmerte Stämme besserer, größerer und vollkommenerer Niederungs- oder Gebirgsracen. Sie verlangen begreiflich weniger Futter, aber immer noch mehr und namentlich leichter verdauliches, als sie ausnutzen, es gehen sehr viele nutzbare Stoffe unassimilirt durch den Darmkanal wieder fort. Ihre Milchergiebigkeit ist im Anfang zwar befriedigend, aber die Dauer allzugering.

Es gilt also, hierin das rechte Maß zu finden. Wenn wir an verwilderten Rindern, in den Niederungen bei gutem Futter weidend, sehen, daß das Kalb nur etwa 2 Monate lang Milch findet, so dürfte unter Zuhandnahme der Erfahrung der Thierzüchter die Zeit von 6 Wochen bei den meisten Rindern im Durchschnitt zum Säugen genügen, um gutes Melkvieh zu züchten, über 8 Wochen führt ebensowohl zum Nachtheil für diese Zwecke, wie unter 4 Wochen zur Verkümmerung.

Die Kunst vollzieht ein Weiteres. Dadurch, daß durch weniger reiche und lange Ernährung des jungen Pflanzenfressers mit Milch sein Verdauungsapparat auf bessere Ausnutzung von Pflanzenstoffen, auf Umwandlung der Kohlenhydrate in Fett, das er schon in assimilationsfähiger Form, sonst in der Milch sehr reichlich, in den Pflanzen spärlich erhält, angewiesen wird, daß namentlich die Verabreichung der später fetter werdenden Milch abgekürzt wird, wird in der That der Organismus zur reichlichen Absonderung seines Fettes in Form der emulsiven Flüssigkeit, die wir Milch nennen, vorbereitet. Er würde es, sollte man schließen können, wenn man dem Kalbe auch alle Theile der Milch, nur das Fett nicht, reichlich und länger zukommen ließe, wodurch des geistreichen von Riedesel Verlangen, große, starke und doch volle Milchergiebigkeit besitzende Rinder aufzuziehen, erfüllt wäre. Süße Buttermilch würde ein passendes Mittel hiezu bilden. In Holstein wird sie dazu längst benützt. Auch das Tränken liefert Mittel hiezu und das ist wohl die tiefere Ursache seiner Einführung in die Gebirgsländer.

Kälber bloß sehr mager zu halten, oder gar verkümmern zu lassen, ist, ganz abgesehen von den anderweitigen Mängeln der Form und Größe, auch an sich verwerflich, da ein solcher Organismus die Nährstoffe überhaupt und auch auf Milch nicht mehr vollständig auszunutzen vermag. Unsere Erfahrungen an der Pepinière der Centralthierarzneischule zeigten, daß verkümmerte Landviehschläge (Moosvieh, Vieh armer Kleingütler) keineswegs leichter als gute Racen und vollkommene Exemplare zu halten sind.

Diese Thiere haben schon von vorne den Nachtheil der größeren Consumtion für das Leben gegenüber großem Vieh, da sie mehr Ausscheidungsflächen an Haut, Lunge, Nieren 2c. haben; dann aber nutzen sie die Nährstoffe wegen schwacher Verdauung nicht so gut aus und endlich sind sie, wie Jedermann weiß, viel schwerer zu einer besonderen Gewichtszunahme (Maß) zu bringen. Ihre Maas Milch kostet mehr Futter, als jene der besser erhaltenen, nicht verkümmerten Thiere und der Satz: daß den Kleinbauern auch kleineres, weniger „Ansprüche" machendes Vieh unter allen Umständen rathsam sey, ist falsch. Der Dünger aber ist gut und deßhalb hält auch die schon herabgekommene Wirthschaft oft

nur mehr das Vieh überhaupt und sanktionirt den jämmerlichen Grundsatz, daß die landwirthschaftliche Viehhaltung ein nothwendiges Uebel sey.

Inzwischen wollen wir doch damit nicht sagen, daß kleinere aber vollkommen ausgebildete, sehr gut verdauende und assimilirende Schläge, naturgemäß erzogen, nicht viele Vorzüge je nach Art und Umständen, in sich vereinigten, wie z. B. die Voigtländer oder schwäbisch Limpurger, die Hällischen oder Westerwälder.

Ein sehr beachtenswerther Vorschlag ist ferner der des Grafen v. Holstein, gleich nach dem Kalben der Erstmalträchtigen durch Futter auf größere Milchabsonderung zu wirken und so den Organismus in einer Zeit, in welcher seine Thätigkeit besonders auf Milchbildung gerichtet ist, daran zu gewöhnen, gleichsam abnorm zur Milcherzeugung zu disponiren. Es mag hiezu frisches Gras der Weide im Frühlinge sehr passend seyn, wir zweifeln nicht, daß Wurzeln und Knollen und gut nährendes Saftfutter eben so gut, vielleicht noch mehr wirken. Er wäre demnach die Sprungzeit darnach einzurichten.

In großen Durchschnitten hat v. Riedesel gefunden, daß das Kalb schon nach den ersten Tagen seines Lebens, wenn es $^1/_{10}$ des Lebendgewichtes der Mutter schwer, was Norm ist, und die letztere nicht mehr als $^1/_{30}$ ihres Gewichtes Heuwerth als Futter erhält, die ganze Milch seiner Mutter verzehren kann.

Wir haben das an folgenden seit Jahren in der Pepinière der königlichen Centralthierarzneischule zu München gezüchteten Racen und Schlägen bestätigt gefunden

1) bei den Simmenthalern (an diese auch v. Weckherlin und v. Riedesel).
2) den Schwytzern,
3) Montafonern,
4) Schwäbisch-Limpurgern,
5) Glanvieh,
6) Pinzgauern,
7) Miesbachern,
8) Triesdorfern.

Wenn auch anfangs etwas nachgemolken werden mußte, so dauerte dieß doch immer nur einige Tage.

Wenn nun das Kalb 1/10 des Muttergewichtes hat und 1/3 seines lebenden Gewichtes an Milch täglich trinkt (z. B. bei 100 Pfund lebenden Gewichtes täglich 33 1/3 Pfund oder etwa 15—16 Maas), so producirt diese Milch dennoch in der Zeit so verschieden an Körperzunahme, daß die Behauptung, 1 Pfund Milch wirke beim Kalbe gerade so wie 1 Pfund Heu, oder dessen Aequivalent bei erwachsenem Vieh, unrichtig ist, auch Milch und Fleisch nach ihrer elementaren Zusammensetzung mit einander verglichen.

In 100 Theilen bei 100° getrocknetem Wiesenheu fand Anderson (siehe oben)

Proteinsubstanz	6,16
aber in 100 Theilen Kleeheu . .	22,55
in 100 Theilen italienischem Raygras	14,87.

Der Proteingehalt der Milch ist dem des Heues fast gleich, der Caseingehalt wechselt zwischen 4—6,0.

Aber die Muskeln, das Fleisch, wechseln zwischen 12—14 Procent an Proteingehalt und das Kalb soll nicht bloß Muskeln, sondern Knochen vorzüglich auch bilden.

Wenn das neugeborene Kalb 31 2/3 Procent Produktionsfutter erhält (gleich als brauchten die 100 Pfd. lebenden Gewichtes jetzt weniger Erhaltungsfutter, als zu jeder anderen Zeit), also bei 100 Pfd. lebenden Gewichtes 31—32 Pfd. Milch, und 1 Pfd. Milch producirt 1/10 Pfd. Fleisch (hier Haut, Knochen, Fett ꝛc. wohl zusammengenommen), so müßte dieses Kalb sogleich per Tag um 3 Pfd. Fleisch zunehmen.

Es producirte in der That nach Lebel durchschnittlich aus 7,48 bis 7,736 Liters. Ein Kilogramm Gewichtszunahme in den nächsten 8 Tagen.

Wir schalten hier die schönen Untersuchungen Lebels ein.

„Um die Quantität der von den Kälbern genossenen Milch zu ermitteln, wurde die Gewichtsdifferenz vor und nach dem Säugen der Kälber bestimmt, welche zweimal täglich, Morgens 6 Uhr und Abends 5 Uhr, zu den Kühen gebracht wurden. In den beiden nachfolgenden Tabellen sind die Resultate für einen Zeitraum von je acht Tagen angegeben.

Das Kalb Nr. 58 war den 13. Januar, das Kalb Nr. 47

den 7. Januar 1852 geboren; das erstere wog bei der Geburt 37, das letztere 40 Kilogramme. Das Liter Milch wog 1,035 Kilogramme.

Datum der Wägung. 1852	Gewicht des Kalbes.	Datum der Wägung. 1852.	Gewicht des Kalbes.	Zunahme des Lebendgewichts.	Verzehrte Milch.		Mittlere Gewichtszunahme per Tag.	Mittlere Milchconsumtion per Tag.
	Kilogr.		Kilogr.	Kilogr.	Kilogr.	Liter.	Kilogr.	Liter.
			Kalb Nr. 58.					
13. Jan.	37,0	20. Jan.	51,5	14,5	44,565	43,00	1,812	5,38
20. „	51,5	28. „	65,0	13,5	77,300	74,68	1,687	9,33
28. „	65,0	5. Febr.	70,7	5,7	79,300	76,61	0,712	9,57
5. Febr.	70,7	13. „	78,0	7,3	78,200	75,50	0,912	9,41
13. „	78,0	21. „	85,0	7,0	78,600	75,94	0,875	9,49
		In 40 Tagen:		48,0	357,965	345,73	1,200	8,64
				im Ganzen.			im Durchschnitt per Tag.	
			Kalb Nr. 47.					
7. Jan.	40,0	14. Jan.	55,3	15,3	58,900	56,90	1,912	7,11
14. „	55,3	22. „	63,8	8,5	76,200	57,62	1,062	9,20
22. „	63,8	30. „	73,7	9,9	89,000	86,00	1,237	10,75
30. „	73,7	7. Febr.	83,2	9,5	96,000	92,75	1,187	11,59
7. Febr.	83,2	15. „	90,5	7,3	101,400	97,97	0,912	12,24
15. „	90,5	17. „	95,2	4,7	22,400	21,64	2,350	10,82
		In 42 Tagen:		55,2	443,900	428,88	1,315	10,28
				im Ganzen.			im Durchschnitt per Tag.	

Bei dem Kalbe Nr. 58 haben demnach 8,64 Liter Milch 1,200 Kilogramme Körpergewichtszunahme, bei dem Kalbe Nr. 47 10,28 Liter 1,315 Kilogr. Gewichtszunahme hervorgebracht, oder es waren erforderlich zu 1 Kilogr. Gewichtszunahme:

	Milch Liter		Milch Kilogr.
bei Nr. 58	7,20	=	7,452
„ „ 47	7,75	=	8,021
Im Mittel	7,48	=	7,736

Für die nächstfolgende Fütterungsperiode nach dem Abgewöhnen wurden folgende Resultate ermittelt:

Datum der Wägung. 1852.	Gewicht des Kalbes.	Datum der Wägung. 1852.	Gewicht des Kalbes.	Zu- nahme des Lebendgewichts.	Ab- nahme des Lebendgewichts.	Mittlere Gewichtszunahme per Tag	Verzehrtes Futter. Milch	Verzehrtes Futter. Gerstenschrot.	Verzehrtes Futter. Grummet.
	Kilogr.		Kilogr.	Kilogr.	Kilogr.	Kilogr.	Liter.	Liter.	Kilogr.
			Kalb Nr. 58.						
21. Febr.	85,0	1. März.	78,5	—	6,5	—	21,5	5,00	—
1. März.	78,5	8. „	80,9	2,[illegible]	—	0,342	17,0	4,00	—
8. „	80,9	15. „	86,0	5,1	—	0,728	10,0	6,00	5
15. „	86,0	22. „	89,4	3,4	—	0,485	14,0	7,00	5
22. „	89,4	29. „	91,0	1,6	—	0,228	14,0	7,00	5
29. „	91,0	5. April.	93,5	2,5	—	0,357	2,5	4,00	10
5. April.	93,5	12. „	93,5	—	—	—	—	—	10
		In 51 Tagen:		8,5	—	0,167	79,0	33,00	35
			Kalb Nr. 47.						
21. Febr.	95,2	23. Febr.	90,4	—	4,8	—	16,0	2,25	—
23. „	90,4	1. März.	100,5	10,1	—	1,443	23,5	5,25	10
1. März.	100,5	8. „	106,7	6,2	—	0,885	27,0	7,00	5
8. „	106,7	15. „	107,0	0,3	—	0,043	28,0	7,00	5
15. „	107,0	22. „	110,0	0,9	—	0,428	24,5	7,00	10
22. „	110,0	29. „	115,5	5,5	—	0,785	12,5	7,00	5
29. „	115,5	5. April.	121,0	5,5	—	0,785	—	3,00	10
5. April.	121,0	12. „	124,4	3,4	—	0,485	—	—	5
		In 55 Tagen:		29,2	—	0,530	131,5	39,50	60

Um ein Kilogr. Gewichtszunahme hervorzubringen, sind demnach an Futter erforderlich gewesen (ein Liter Gerstenschrot = 0,340 Kilogr.):

	Milch Liter	=	Milch Kilogr.	Gerstenschrot Liter	=	Gerstenschrot Kilogr.	Grummet Kilogr.
Bei Nr. 58	9,29	=	9,615	3,88	=	1,319	4,117
„ „ 47	4,53	=	4,689	1,35	=	0,459	2,054
Im Mittel:	6,91	=	7,152	2,61	=	0,889	3,085

Die Wägungen des Kalbes Nr. 47 wurden fortgesetzt, jedoch ohne nebenhergehende Wägungen des Futters und ergaben in Verbindung mit den früheren Beobachtungen:

	Gewichtszunahme: im Ganzen	per Tag
Vom 7. Jan. bis 17. Febr. bei Milchnahrung = 42 Tage	55,2 Kilogr.	1,315 Kilogr.
Vom 17. Febr. bis 12. April (Fütterung mit Milch, Gerste und Grummet) = 55 Tage	29,2 „	0,530 „
Vom 12. April bis 24. Nov. (Fütterung: anfangs Heu, später gewöhnliches Stallfutter im Verhältniß von 3,2 Kilogr. Heuwerth per 100 Kilogr. Lebendgewicht) = 226 Tage	95,6 „	0,423 „
In den nächstfolgenden 673 Tagen	285,0 „	0,424 „
In 996 Tagen	465,0 „	0,467 Kilogr.
Das Kalb wog bei der Geburt . .	40,0 „	
Daher Lebendgewicht nach 996 Tagen	505,0 Kilogr.	

Zum Vergleich mit Vorstehendem und zur Ergänzung desselben führt der Verfasser verschiedene Beobachtungen anderer Schriftsteller an und glaubt daraus folgende Mittelwerthe als die wahrscheinlichsten ableiten zu können:

1) 100 Kilogr. Heuwerth Gesammtfutter in dem Verhältniß von 3,2 Kilogr. auf 100 Kilogr. Lebendgewicht gefüttert, produciren an Lebendgewicht bei Jungvieh . . . . 6,666 Kilogr.

oder es sind zu 1 Kilogr. Gewichtszunahme erforderlich: 15 Kilogr. Heuwerth;

2) die mittlere tägliche Gewichtszunahme bei Jungvieh, das Maß der Fütterung wie oben angenommen beträgt:
   bis zum Alter von 2 Jahren . . . . . . 0,6 „
   bis zum Alter von 3 Jahren . . . . . . 0,5 „

Mit Zugrundelegung der hier gegebenen Data lassen sich die Kosten der Aufzucht eines Rindes bis zu dem Alter, wo es vor dem Kalben steht, berechnen, sobald man außerdem noch die Düngerproduktion kennt. Lebel nimmt nach seinen Erfahrungen an, daß

100 Kilogr. Heu oder Heuwerth 230 Kilogr. feuchten Dünger liefern, wenn auf 100 Kilogr. Heu ꝛc. 21 Kilogr. Streu verwandt werden. Nach Abzug der Streu rechnet der Verfasser daher auf 100 Kilogr. Heu 209 Kilogr. feuchten Dünger.

Dr. Crusius berechnet als eigentliches Erhaltungsfutter (hier mit Produktionsfutter fast identisch) an Muttermilch für Kälber

	an Trockensubstanz:	oder dem entsprechender frischer Milch:
in der 1. Woche	12—20 Pfd.	100—160 Pfd.
„ „ 2. „	11—13 „	90—110 „
„ „ 3. „	10—11 „	80—100 „
„ „ 4. „	8—10 „	60—80 „

Wir wollen nicht unerwähnt lassen, daß nach unsern eigenen Beobachtungen die Milch, namentlich in den ersten Tagen nach dem Kalben sich sehr verschieden von der Milch der späteren und letzten Saugperiode verhält und sowohl über die Ermittlung des Quantums der genossenen Milch wie der Bestandtheile derselben Genaueres mitgetheilt werden muß, wenn Einsicht in das Verhalten der Produktion an lebendem Gewichte durch Milch gewonnen werden soll.

Es ist klar, daß mit der Zunahme des lebenden Gewichtes der Kälber immer auch die Futtermasse wachsen muß, welche zur Erhaltung desselben nöthig ist, ohne noch zur Produktion verwendet werden zu können. Ist das Thier ausgewachsen und selbst schon einige Zeit vorher, beginnt es neue Produktionen, zunächst für ein Junges, an welche sich die der Milch anschließt. Die des Fettes findet im natürlichen Zustande nur zu gewissen Zeiten statt (z. B. vor Eintritt des Winters), die künstliche Haltung kann dieß, sowie der Kraftverbrauch beliebig abändern.

Aber die Produktion hält im höheren Alter, nach dem Ausgewachsenseyn, mit der Consumtion des Organismus zu seiner Erhaltung das Gleichgewicht und darum sagt man, es bedürfe dann keines Produktionsfutters mehr, sondern nur des Erhaltungsfutters. Man erhält aber nur wirklich, wenn man producirt.

Der wichtigste Bestandtheil der Milch für das Junge ist offenbar das stickstoffhaltige Casein, die plastische Substanz ganz vorzugsweise. Wir vergessen indessen nicht, daß überall bei plastischen Neubildungen das Fett eine wichtige, wenn auch noch ungekannte Rolle spielt.

Wenn die Milch in den Magen des Säuglings kommt, so gerinnt sie und wird nur durch den Magensaft und wohl auch das Hinzukommen alkalischer Galle allmählig wieder löslich. Der Mageninhalt der Kälber enthält dann Albuminnatron (Natronalbuminat) (Scherer) und der Uebergang des Casein in Albumin und dieses dann in das Blut ist nun leichter erklärlich. Hat ja doch die dicke Kolostrummilch der Kuh vorherrschend Albumin noch und ist darum die leichtere Verdaulichkeit dieser festen Milch und ihre Wichtigkeit namentlich gegenüber den verheerenden Diarrhöen der Säuglinge von unseren Pflanzenfressern im gezähmten Zustande von großer Bedeutung. Wir sahen sechsmal unter neun Beobachtungen die bösartige Diarrhöe der Kälber folgen, wenn ihnen das Kolostrum (Priester) nicht gegeben wurde.

Der leichte Uebergang des Casein in Albumin ist selbst für die späteren Perioden oft vorkommend, hier als Krankheitszustand bei Kühen bezeichnet.

§. 33.

Aufzucht des Pferdes.

Betrachten wir nun die Vorgänge der Aufzucht bei der einzelnen Hausthierart.

Das Pferd, dessen Junges in Gestüten als Fohlen wohl 5—6 Monate und länger an der Mutter saugt, wird bei den Landwirthen nur selten so lange zum Säugenlassen erhalten. Die anstrengende Arbeit der Stute, das wiederholte Trächtigwerden hindern gewöhnlich die längere Milchergiebigkeit. Doch sollte vor vier, allermindestens drei Monaten kein Fohlen entwöhnt werden und wenn man auch noch so sehr mit Gerstenschrot und Mehltränke nachhilft, was beim normalen Abgewöhnen ohnedem der Fall seyn muß.

Die Stute ist zwar mit Sorgfalt zu pflegen, aber es ist völlig verkehrt, ihr nach dem Abfohlen gleich starknährendes Futter im Ueberflusse zu reichen, es genügt, ihr öfter aber in kleinen Portionen ihr normales Futter zu reichen, was später durch Gerstenschrot und Mehltränke etwas verstärkt wird. Die Masse Nährstoffes, die früher zur Ernährung des Jungen im Mutterleibe gedient hat, reicht nach dem Abfohlen hin, die nöthige Milch für dasselbe Junge zu bilden. Aber in dem Maße, als die Stute wieder Neubildung nach dem

Rossigseyn schaffen muß, nimmt jene Masse ab und muß durch reichlicheres und stärkeres Futter ersetzt werden. Dieses Superfluum plastischer Masse scheidet die Natur gleicherweise beim Hengst als Samen wie bei der Stute als Fötus, im Naturzustande regelmäßig, aus.

Das Fohlen sucht bald aufzustehen und an das Euter der Mutter zu kommen, wobei ihm oft etwas zu helfen ist. Sind Stuten zu kitzelig oder empfindlich am Euter und wollen die Fohlen nicht säugen lassen, so genügt oft einiges Reiben an dem Euter, um sie an das Säugen selbst zu gewöhnen. Oft auch muß man einen Vorderfuß heben, damit sie nicht schlägt, selbst die Nasenbremse muß angelegt werden. Auch einiges Ausmelken vor dem Anlegen des Fohlens thut es manchmal.

Die Stute soll nicht mit Arbeit überlastet werden und jedenfalls nicht vor dem achten bis zehnten Tage wieder zur Arbeit gebraucht werden.

Am besten begleitet dann das Fohlen die Mutter, welche Bewegung jenem überhaupt sehr zuträglich ist. Ist dieß Begleiten unthunlich, so muß das Fohlen einen Bretterverschlag als Aufenthalt (Laufstall) inzwischen erhalten, in dem es unangebunden sich nach Belieben bewegen kann. Diese Trennung ist nur allmählig für längere Zeit zu bewirken. Kommt die Stute erhitzt nach Hause, so muß man sie erst abkühlen und beruhigen lassen, ehe das Fohlen zum Saugen gelassen wird. Das Beste freilich ist der freie Aufenthalt der Stute mit dem Fohlen auf guter, trockener Weide den Sommer über.

Nach einigen Monaten beginnt das Fohlen schon Gras, Heu und andere Nahrungsmittel zu nehmen, was auf alle Weise zu begünstigen ist.

Das ist nun die Zeit, wo kleine Gaben von Haberschrot mit etwas Häcksel, ihm gegeben, sehr gut angebracht sind. Intensive Nahrung neben freier Bewegung ist für die gute Form, die Elasticität der Gliedmaßen, die Dichtigkeit der Knochen und Gewebe die Hauptsache.

Verliert ein Fohlen durch was immer für einen Zufall die Stute, so kann man wohl in Gestüten leicht eine andere finden, welche bei einiger Vorsicht, sie zu täuschen, das Ihrige und das Andere saugen läßt, aber es bleibt immer ein Uebel, denn das Thier bekommt kaum

je Milch genug zur normalen Entwicklung. Dieß ist noch mehr der Fall, wenn gar Ziegen- oder Kuhmilch aushelfen müssen. Letztere sollen mit $1/3$ Wasser verdünnt werden.

Die Milch der Stuten ist ziemlich consistent und weiß von 1,034—1,045 specifischem Gewicht; sie ist reich an Milchzucker, der sich, wenn noch Krümmelzucker zugesetzt wird, leicht, wie der Kumis der Tartaren beweisen mag, in Alkohol und Kohlensäure umsetzt. Sie gährt also leicht.

Stiptr. Luiscius und Bondt erhielten in 1000 Theilen

8	Theile	Rahm,
16,2	„	Käse,
87,2	„	Milchzucker.

Nach Clemm hatte sie ein spec. Gew. von 1,020. In 1000 Theilen 162,062 feste Theile und entgegen der obigen Analyse, an 69,519 Buttertheile.[1]

Die Milch der Kühe hat mehr als noch einmal so viel Käsestoff, aber kaum die Hälfte Milchzucker. Die Ziegenmilch ist jener der Stuten noch am ähnlichsten.

Eselsmilch hatte nach Peligot und Simon ein spec. Gew. von 1,023—1,053, war weiß, süßer als Kuhmilch, sauer, reagirend, gab eine weiße, leicht ranzig werdende Butter. Sie enthielt

Wasser	904,7
Feste Theile	95,3
Casein	19,5
Butter	12,9
Milchzucker und Extraktivstoffe nebst Salzen	62,9

(Peligot.)

[1] Nach eigener Analyse enthielt Stutenmilch:

	I. 16 Tage nach dem Fohlen	II. 24 Stunden nach dem Abfohlen (Colostrum).
Feste Bestandtheile	13,286	25,056
Wasser	86,714	74,944
	100.	100.
In den festen Bestandtheilen Butter	4,201	0,247
Milchzucker und lösliche Salze . .	4,790	2,230
Käsestoff und Unlösliche	4,295	1,966
Eiweiß	—	20,613

(Nach Haidlens Methode.)

Zum glücklichen Entwöhnen der Fohlen gehört vor allem ein guter Aufenthaltsort mit freier Bewegung (ein Bretterverschlag von 12 Schuh im Quadrat im Pferdestall genügt vollkommen), dann muß reichlich Futter gereicht, die Mutter aber entfernt gehalten werden. Nach 6—10 Tagen hat das Fohlen gewöhnlich seine Mutter vollkommen vergessen, nach einigen Tagen schon frißt es mit Appetit. Altes aber gutes Heu, feiner Häcksel, dann Körnerfutter, Haber und Gerste, letztere immer geschroten, sind nöthig, wenn etwas Gutes erzielt werden soll. 2 Pfund Körner per Tag und als Trockenfutter, nicht angefeuchtet, im Anfang und so allmählig steigend wird gerechtfertigt seyn. Im zweiten Jahre vollendet gute Weide bei kräftigem Futter und freier Bewegung das Uebrige.

§. 34.

Aufzucht der Rinder.

Der Stier (Bullen, Brüllochs, Gailvieh, Farre, Faselochs, Hummel) will schon nach einem Jahre, oft noch früher, springen, soll aber erst mit 1½ Jahren versuchsweise, nach zwei Jahren aber vollkommen zum Sprung benützt werden. Er springt dann gut bis zum vierten, ja auch siebenten bis achten Jahr. Man theilt ihm 50—80, auch bei besonderer Eintheilung 100 Kühe per Jahr zu, und läßt über zweimal per Tag niemals springen.

Die Kuh, bis zum ersten Jungen, Kalbin (Starke, Färse) genannt, rindert nach einem Jahre, mehr nach 1½ und kann nun zugelassen werden bis ins achte und zwölfte Jahr. Sie ist im Mittel 285 Tage trächtig und bringt in der Regel nur ein Junges.

Viele Schwierigkeit, weil von großer ökonomischer Bedeutung der Milchnutzung, bietet das Säugen des Rindkalbes.

Es ist schon oben bemerkt worden, daß das normal schwere Kalb auch meistens die ganze Milch der Mutter, wenigstens nach 3—4 Tagen verdauen und für sich verwenden kann. Sie soll ihm daher auch unverkürzt werden.

Nicht bloß die bessere Möglichkeit ökonomischer Benutzung der Milch und die leichtere Gewöhnung an Surrogate, sondern auch die häufig so naturwidrige Fütterung der Kühe selbst, also die abnorme Beschaffenheit der Milch und die daraus für die Kälber

entstehenden Krankheiten, darunter die zuletzt ansteckend werdende Diarrhöe oben an steht, bewirkten, daß man hier mehrere Methoden des Säugens zeitig in Anwendung brachte.

Entweder darf das Kalb bei völlig freier Bewegung oder auch angebunden nach Belieben an der Mutter saugen, oder es wird nur zu bestimmten Zeiten zu dieser zum Saugen gelassen oder endlich es erhält seine Milch durch Tränken; es saugt dann gar nicht an der Mutter.

Es kommt darauf an, Vortheile und Nachtheile dieser Methoden abzuwägen, um für jeden einzelnen Fall das Passende leichter finden zu können.

1) Die Vortheile des beliebigen Saugenlassens bei freier Bewegung bestehen:

a) in dem völlig Naturgemäßen des Vorganges, was zuverlässig eine sehr hohe Bedeutung hat zunächst in Bezug auf Temperatur, Beschaffenheit und Bedarf der Milch;
b) in der geringen Mühe, welche der Thierzüchter dabei hat;
c) in dem öfter durch Saugen geübten Reiz auf das Euter und die milchabsondernden Gefäße, wodurch diese, namentlich bei zum erstenmal kalbenden Kühen, zu reichlicher Absonderung erregt werden;
d) in der Gemüthsruhe des Mutterthieres und Säuglings.

Als Nachtheile werden bezeichnet:

a) das häufig hiebei vorkommende Zurücklassen von Milch im Euter der Mutter, da das Saugkalb dieselbe jedesmal nicht vollständig zu sich nehmen kann oder überhaupt nimmt. Hiedurch wird die Milchabsonderung für die Zukunft sehr gehemmt;
b) muß also für Ausmelken der Kühe Sorge getragen werden, so wächst die Mühe bei dieser Art Aufzucht bedeutend;
c) die Kälber sind durch Freiherumlaufen manchen Gefahren ausgesetzt und namentlich gewöhnen sie sich, wenn mehrere zusammen in Laufställen sich befinden, das Saugen an den Näbeln der anderen, an deren Geschlechtstheilen, Eutern der größeren 2c. an;
d) die Entwöhnung ist viel schwieriger, die größte Aufregung der Thiere und starkes Zurückschlagen in der Ernährung verursachend;

e) alle üblen Eigenschaften der Muttermilch wirken auf das Saugkalb und es ist bei vorkommenden Krankheiten des Kalbes ganz unmöglich oder nur schwer, Diät zu geben.

2) Die Vortheile der zweiten Methode des geregelten Säugens, die im Hügel- und Flachlande bei Kleingütlern, bei denen der Ackerbau und nicht die Viehzucht die meiste Arbeit verlangt, die häufigst geübte ist, fallen mit jenen ad 1. zusammen, namentlich wenn das Kalb mehr wie dreimal per Tag abgebunden und zur Mutter geführt wird. Wird dadurch die Mühe vermehrt, so wird dieß durch Hebung des Nachtheiles compensirt, daß die Milch dabei besser ausgesogen wird und das selten nöthige völlige Ausmelken immer gleich vorgenommen werden kann. Auch der Nachtheil der Gefahren des Freiherumlaufens ist dadurch gehoben, freilich der der geminderten Bewegung dafür gewonnen.

Die Nachtheile ad d. und e. bleiben.

3) Ein Kalb, das gar nicht an der Mutter saugt, sondern gleich von Anfang an seine Milch in Geschirren, in welche der Stallwärter den Finger zugleich taucht und als Zitze benützend das Kalb täuscht, erhält, wird durch das Tränken aufgezogen. In den ersten Wochen wird nur die Milch des Mutterthieres zum Tränken benützt, später auch die anderer frühmelkender Kühe unter beliebiger Verdünnung und baldigem Zusatz von Surrogaten.

Die Vortheile dieser in den eigentlichen Viehzuchtsdistrikten im Gebirgs- und Marschland häufigeren Methode sind:

a) die Möglichkeit, die Beschaffenheit der Muttermilch, falls sie irgendwie, was bei der künstlichen Haltung unseres Melkviehes sehr leicht vorkommt, nachtheilig wirken sollte, nach Belieben zu ändern;

b) sie sowohl nach Qualität wie Quantität und Zusätzen auch zu ändern je nach dem Züchtungszweck, den man hat;

c) die beste ökonomische Benützung der nicht dem Kalb nöthigen Milch ist so leicht möglich und ein Zurücklassen von Milch im Euter unmöglich

d) die Erleichterung des Abgewöhnens durch die allmähligen Uebergänge zu anderen Futterstoffen, so daß, was sehr wichtig ist, solche Kälber gar nicht oder nicht so sehr dabei im Wachsthum zurückschlagen.

Als Nachtheile gelten:

a) der starke Eingriff in die Gemüthsbeschaffenheit namentlich des Mutterthieres durch sofortige Trennung von ihrem Kalbe;

b) die Schwierigkeit, die passende Temperatur der Milch, wie später auch die rechte Mischung zu erhalten;

c) die größere damit verbundene Mühe wie höhere Sorgfalt des Stallpersonals;

d) der Mangel an Reiz zur Milchabsonderung, der offenbar im Saugen selbst liegt, was deutlich zu erkennen ist an halbwilden und auch an zahmen Kühen, die die Mich zurückhalten und nur dem Säugling abgeben wollen.

Nach dieser Auseinandersetzung ist es möglich, in jedem gegebenen Fall nach Erwägung der Umstände jene Aufzuchtsmethode der Kälber zu wählen, welche die passendste für den Zweck und die wirthschaftlichen Verhältnisse ist. Beide müssen ja in innigem Zusammenhang stehen. Wenn sich das Tränken bei wohl gepflegter Viehzucht überhaupt empfiehlt, so haben wir doch auch in sehr großen Wirthschaften von Saugenlassen keinerlei Nachtheil gesehen, wenn nur immer die dem Alter angemessene Nahrung in gehöriger Fülle gereicht wurde. Die einzigen größeren Vortheile der Oekonomie der Milch beim Tränken verschwinden, wenn die Arbeit dadurch vergrößert wird und die Sorgfalt der Wärter leidet.

Da die Rindviehzucht der ausgebreitetste und wichtigste Zweig landwirthschaftlicher Thierzucht bei uns ist, so geben wir zum Schluß noch folgende Hauptregeln der Aufzucht:

1) Für das erste Jahr des Kalbes muß intensiv nährendes, kräftiges Futter in Fülle vorherrschen. Kraftfutter (Milch, Körner, Mehl, bestes Heu) zwar für alle Zwecke, insbesondere aber wenn das Thier zum Zug später dienen soll, Zusatz von Wurzeln und Knollen, weniger fetthaltende Nahrung, wenn später zur Milchnutzung mit Hintergedanken auf die Mast bestimmt. Uebung der Assimilation auf Fettbildung für Milch und nach Belieben ins Zellgewebe aus Kohlenhydraten; Erweiterung, d. h. Schlaffheit, besser Weichheit des letztern. Diese Nahrungsmittel sollen im ersten Jahre sehr gleichmäßig andauernd gegeben werden, da der Organismus nach eintretendem Wechsel nur sehr langsam diesen wieder bemeistert und das Ungewohnte vollkommen ausnutzt.

In der zweiten Hälfte des ersten Jahres ist auch eine gute Weide zuträglich.

2) Für das zweite Jahr des Kalbes ist Ermäßigung der Kraftfuttergaben geboten; es würde außer dem Fettwerden fast Mästung eintreten, der Geschlechtstrieb zu bald und zu heftig sich äußern, ohne daß noch alle Organe volle Entwicklung erhalten hätten. Extensive Fütterung fürs zweite Jahr. Diese Periode ist die Zeit der Weide, wo die angemessenste und natürlichste Nahrung für dieses Lebensalter, das noch ohne Benützung gepflegt wird, sich findet. Man kann nur v. Weckherlin beipflichten, wenn er behauptet, daß bei voller Stallfütterung die Rinder nie so vollkommen und kräftig ausgebildet werden können, als bei gutem Weidegang und daß Tummelplätze, so empfehlenswerth sie seyen, dieß doch kaum halb ersetzen könnten. Die großen Erfolge der Rindviehzucht in Gebirgen und auf den Fettmarschen sind insbesondere der Weide des Jungviehes zuzuschreiben.

Indessen muß aber der Stallfütterungswirth, der die Weideflächen eben nicht haben kann, sich nach Surrogaten umsehen. Die Tummelplätze geben Bewegung, gutes Grünfutter und insbesondere gedeihliches Saftfutter müssen die Weidepflanzen ersetzen und selbst in letzteren für den Winter fortwirken. Zuckerhaltige Wurzeln, Runkeln, Möhren, dann die Steckrüben, Weißrüben, eingesalzenes Grünfutter im Winter sind vortreffliche das Milchzeug vorbereitende Mittel.

Ob das vorgeschlagene Reiben oder gar Melken der Kalbinnen schon vor dem Trächtigseyn auf größere Milchergiebigkeit für die Dauer wirke, bezweifeln wir sehr. Uns sind Fälle bekannt, wo arme Leute Kalbinnen vor dem Trächtigseyn molken, aber keine gute Kuh später erhielten, deßgleichen eine absichtlich im Laufstall von uns angebundene Kalbin, die von den nach einander hineinkommenden Kälbern vielfach an den Zitzen bearbeitet wurde, später sich durch Milchergiebigkeit vor anderen in nichts auszeichnete.

3) Die Befriedigung des Geschlechtstriebes bis ins zweite Jahr zu verschieben, ist durchwegs räthlich aber nicht leicht und ohne Nachtheil oft auszuführen.

Kehrt derselbe nämlich zu häufig und stark immer wieder, so könnte Nichtbefriedigung zum Stillrindern, zum Ausbleiben des Rinderns überhaupt, wenigstens zum Unkennbaren der Symptome, zu einem Phlegma in der Geschlechtssphäre Veranlassung werden, wie

man es bei schweren Rinderracen in der Stallfütterung auch häufig genug findet.

Die Geschlechtsaufregung kurativ hier zu ermäßigen, halten wir für verwerflich, haben aber schönen Erfolg davon gesehen, wenn man die $1\frac{1}{2}$jährigen Kalbinnen zukommen ließ, aber nach dem Kalben nur etwa zwei Monate lang säugen oder melken ließ. Die Thiere beginnen alsdann nach Abbruch der Milchabsonderung wieder neues rascheres Wachsthum und ersetzen den früheren Stillstand auf Kosten der Milchnutzung. Kalbinnen, die das erstemal verwarfen und in Folge leichter Erkrankung keine Milch gaben, leiteten darauf.

Der Vortheil des Nichtbefriedigens des Geschlechtstriebes vor Vollendung des zweiten Jahres ist überhaupt ein problematischer, so ferne dadurch nur zunächst der Zweck ungestörten größeren Wachsthumes, nicht aber etwa der größeren Milchergiebigkeit erreicht wird.

Jedenfalls ist gegen die letzten Monate vor dem Kalben, wie nach demselben kein auf Milchabsonderung wirkendes Futter zu sparen, Grün- und Saftfutter jeglicher Art um so weniger, als viele aber dünne, butterarme Milch den Saugkälbern in der Regel nicht, wohl aber die zu fette schadet. Nach dem Absetzen dieser treten dann stickstoffhaltige gute Oelkuchen, Trebern, selbst Schlempe in ihre Rechte.

Außer der Ernährung ist aber für Kälber auch wichtig die Pflege. Reinlichkeit im warmen Stalle, der der Fliegen halber im Sommer etwas dunkel seyn soll, gute Einstreu, mäßige Bewegung sind wichtiger Zubehör zur glücklichen Aufzucht.

Die Jahreszeit ist bei Stallfütterung dann ohne besonderen Einfluß, ausgenommen etwa für das Milcherträgniß, welches, wenn die Kühe im Frühling neumelkend zur Grünfütterung kommen, bedeutend steigt.

a) Auswahl.

Welches Kalb zur Schlachtbank wandern, welches zur Aufzucht „angebunden" werden soll, ist oft schwer zu beurtheilen, auch wenn man den damit zu erreichenden Zweck vollkommen kennt. Thiere von sehr vollkommenem Aussehen, so lange sie noch saugen oder getränkt werden, schlagen oft beim Abgewöhnen außerordentlich zurück, die Haare werden struppig und rauh, der Bug leer, die Brust schmal,

der Bauch groß und hängend, die Stellung schlecht, und doch erholen sich solche Thiere in einigen Monaten oft zum Nichtwiedererkennen. Dafür verändern sich wieder Schönaussehende später zum Nachtheil.

Jedenfalls ist fehlerhaft und soll von Aufgestelltwerden ausschließen:

1) offenbare Schwächlichkeit,
2) deutlich leerer, hohler Bug,
3) Hängebauch und
4) fehlerhafte Stellung.

Obgleich Fälle für das Gelingen auch der Aufzucht eines Erstlings vorliegen, so ist doch Regel, Erstlinge nicht zur Aufzucht, noch weniger zur Nachzucht zu verwenden.

Es gilt durchwegs das Gesetz, daß Kühe, die nicht gerne mehr als 8—10 Kälber bringen sollten, die stärksten und schönsten nach dem zweiten und dritten Kalben und bis zum sechsten und siebenten bringen. Dasselbe ist bei allen Säugethieren der Fall und die alten religiösen Vorschriften mancher Hirten- und Ackerbauvölker, die Erstlinge den Göttern zu opfern, mögen damit zusammenhängen.

Diese Schwäche der Erstgeborenen wird um so größer seyn, je jünger beide begattete Thiere sind, sie wird sich mindern, wenn eines derselben schon älter und vollkommener entwickelt ist. Der allgemeine Gebrauch zu junger Sprungstiere und ihre Abschaffung, wenn sie gerade das Alter ihrer vollkommenen Entwicklung erreicht haben, ist eines der größten Hindernisse der Hebung unserer Rindviehzucht. Wir sahen bei gehöriger mäßiger Fütterung und verständigem Gebrauch (einen Stier auf 50—60 Kühe), siebenjährige Bullen noch zum Sprung benützen und zwar mit ausgezeichnetem Erfolg. Wir sahen übrigens auch eine 25 Jahre alte preiskonkurrirende Kuh, die 22 Kälber gebracht hatte, darunter zweimal Zwillinge, noch durchschnittlich täglich 12 Maas Milch geben (Pinzgauer Schlages).

Zwillinge werden am wenigsten gern aufgestellt, der weibliche Zwilling ist überdieß meist unfruchtbar.

b) Widrige Zufälle.

In dieses Kapitel gehörte eigentlich ein guter Theil der Thierarzneikunde, auch wird dieser in vielen Lehrbüchern auf Treu und

Glauben einer thierärztlichen Schrift oder eigenen heilkünstlerischen Dilettantismus wirklich hier abgehandelt, Receptenkram nicht ausgeschlossen.

Angesichts der Jugend der Thierarzneikunde überhaupt noch und ihres großen Fehlers, allzuviel aus der Menschenheilkunde ohne noch allseitige, vollkommene Prüfung herüberzunehmen, ist es unbegreiflich, wie man ihre Lehren dem Laien zur Ausübung nur so nebenbei mittheilen zu können wähnt. Der schlechte Erfolg eigener darauf gebauter Praxis ist dann gewöhnlich die Ursache, daß der Landwirth, ins Extrem verfallend, sich zuletzt Pfuschern und allen thörichten Ausgeburten verzweifelnder medicinischer Praxis übergiebt.

Wir müssen die Behandlung der Thierkrankheiten durchaus den Thierärzten zuweisen und halten jegliches Dociren darüber im Auszuge und ohne gründliche Vorbereitung für Anleitung zur Quacksalberei. Nur soweit die Diät eine wichtige Rolle zur Verhütung von Krankheiten und selbst zur Kur spielt, ist der Landwirth noch vollkommen in seiner Sphäre und diese ist thatsächlich sehr groß undwichtig!

So ist die häufigste und sehr gefährliche Krankheit der Säuglinge der Durchfall, der selbst ansteckend werden kann und viele Thiere zu opfern nöthigt, zumeist nur durch diätetische Behandlung der Mutterthiere und Säuglinge, wenn rechtzeitig eingeschritten wird, zu beseitigen. Die fehlerhafte Beschaffenheit der Milch in Folge unrichtiger Fütterung, Unreinlichkeit, mangelhafter Pflege und Anderes tragen in der Regel die Ursache. Die große Masse des mit den Exkrementen ausgeschiedenen Fettes bezeichnet namentlich zu großen Fettgehalt der Milch als Hauptursache.

Wir fanden in solchen Exkrementen, die noch nicht einmal sehr übel beschaffen waren, 6,020 Proc. Fett und zwar als Margarin zumeist mit weniger Oeltropfen (Butyrin).

Der Rest war fast nur Käsestoff, der sich in Kalilauge gekocht löste und durch Essigsäure wieder fällen ließ. Sein Stickstoffgehalt war nicht identisch mit jenem des reinen Casein, da er begreiflich schon modificirt, gleichsam zerfallen war.

Die rationelle Fütterung, auf unsere oben mitgetheilten Grundsätze der neuesten Lehre von der Ernährung gestützt, gibt im Verein mit den Analysen die Mittel zur Abhülfe an die Hand. Wir müssen daher auf jene Grundlagen gesunder Diätetik einfach verweisen.

§. 35.

Aufzucht des Schafes.

Der Schafwidder bespringt leicht 100 Mutterschafe, wenn aus der Hand, 50—60 in der Heerde, und täglich wohl 8—10 Stücke, obgleich man ihm nicht leicht mehr als 4 Schafe zuführt. Dieß übt er ohne Nachtheil im dritten Jahre.

Die Brunst des Mutterschafes tritt in der Heimath dieses Thieres im Herbste ein, dauert dann 24—36 Stunden und kehrt, wenn nicht befriedigt, nach 2—3 Wochen wieder. Der Widder wird mit 1½ Jahren zum Sprung zugelassen, und so fort bis zum achten Jahr und darüber, das Mutterschaf kann ohne Nachtheil mit 1½ bis 2 Jahren zukommen, wenn es gut genährt ist, außerdem nie vor dem zweiten Jahre, und dann so fort bis zum zehnten Jahre; selbst zweimal im Jahre ists möglich, sie lammen zu lassen, aber dieß ist nicht zu empfehlen. Es ist im Mittel 145 Tage trächtig und bringt ein Junges, seltener zwei zur Welt.

Dem Lamme ist die Muttermilch noch nothwendiger, als dem Kalbe, und sie kann viel weniger durch Surrogate irgendwie ersetzt werden. Da Schafe bei uns fast gar nicht gemolken werden (in Südeuropa ist dieß sehr ausgedehnt der Fall), so ist ihre Milchabsonderung oft nur gering und muß gutes Futter den Schafmüttern besonders zeitig gereicht werden, es muß damit schon vor dem Lammen begonnen werden, um den Regelwidrigkeiten plötzlichen Kraftfutterzusatzes gleich nach dem Lammen und insbesondere der Absonderung zu fetter und damit schädlicher Milch (Lähme, Durchfall) vorzubeugen. Diese Gleichmäßigkeit der Fütterung und Absonderung reichlicher guter Milch ist der besondere Grund der Wichtigkeit der Bestimmung der Ablammungsperioden.

Die Schafmilch ist dicklich, weiß, angenehm riechend und schmeckend. Sie gibt eine weiße, halbflüssige, sehr süß schmeckende Butter, die sich aus Käse und Molken schwer ganz entfernen läßt. Ihr specifisches Gewicht ist zwischen 1,035—1,041.

Sie enthält:

	nach Stiper. Luisc. und Bondt.	Cheval. und Henry.
Wasser	632,0?	856,2
Feste Theile	368,0?	143,8

	nach Stiptr. Luisc. und Bondt.	Cheval. und Henry.
Casein	153,0	45,0
Butter	58,0	42,0
Milchzucker und Extraktivstoffe	42,0	50,0
Salze	—	6,8
Rahm	115,0	—

Die Schäfer erleichtern sich das Ablammen der Schafe sehr, indem sie suchen, die Begattung derselben in einem kurzen Zeitraume etwa von 4 Wochen zusammenzudrängen und die Schafmütter nach der Zeit ihrer Trächtigkeit zur Lammzeit in Gruppen zu sondern. Das Lammen geht leicht und in der Regel ohne alle Hülfeleistung vor sich. Die Mütter kommen sammt den Jungen in eigene Abtheilungen (Kauen) und es ist nun zu untersuchen, ob das Sauggeschäft regelmäßig vor sich gehe.

Das Lamm soll wenigstens 3, selbst bis 4 Monate saugen, auch wird ihm das gern gegönnt, aber selten gesorgt, daß die Mutterschafe so ernährt werden, daß sie auch so lange hinreichend Milch haben. Am Nachlassen des Wollwuchses ist leicht die mangelhafte Ernährung zu erkennen. Das Entwöhnen macht sich dann von selbst und ohne Schwierigkeit. Man richtet den einzelnen gleichalterigen Lämmerparthien sogenannte Schlupfe her, in welche sie von den Alten nicht gefolgt werden können, wohl aber das zarteste Heu oder Grummet finden. Endlich wird der Schlupf bei Tag, zuletzt auch Nachts allmählig gesperrt und die Trennung ist vollendet. Man gibt etwas Haber neben dem Heu, und steigt in 2—3 Monaten bis zu 1 Pfd. Heu neben Haber per Kopf.

Bei schöner, warmer Witterung ist ihnen die Weide jetzt am zuträglichsten, immer aber bei strenger Sorgfalt. Die Sommerlammung begünstigt dieses am meisten.

Es ist nämlich keine geringe Handhabe zur besseren Schafzucht, daß man die Periode der Brünstigkeit, also auch der Lammung beliebig abändern kann und man hat auch in der That in neuerer Zeit sich vielfach über die Vorzüge der Frühjahrs-, Sommer- und Winterlammung ergangen.

Wie schon oben bemerkt, in den Ländern seines natürlichen Verbreitungsbezirkes, in Südeuropa und Westasien, tritt die Brunst

des Schafes, das dort halbwild ist und wirklich verwildert, im Herbste ein, wo die ersten Regen die Vegetation wieder hervorlocken und der ganze Winter auf Ebenen, Hügeln und Berggeländen das zarteste Futter bietet. Es lammt dann begreiflich schon Ende Februar, vorzüglich aber im März, und diese Lammzeit hat das Schaf bei uns auch in älteren Zeiten und neuerlich noch in großem Maße beibehalten.

Die Vortheile der Frühjahrsablammung sind bei uns

1) das Naturgemäße;

2) der Genuß frischer junger Gräser auf der Weide, jedoch nach dem Abgewöhnen erst;

3) die Ersparung einigen Winterfutters eben durch die baldige Frühjahrsweide, was für Gegenden mit großen Weideflächen aber geringem Wieswachs und Futterbau von sehr großer Bedeutung ist.

Als Nachtheile gelten:

1) die ziemlich bedeutenden Kosten für gute Fütterung der trächtigen Mütter den Winter über, was, wenn bei edler Schafzucht recht geübt, die Vortheile der Frühweide fast compensirt;

2) die häufig sehr ungünstige Frühjahrswitterung in unserem Klima, welche die baldige entsprechende Weide der Lämmer ohne Nachtheil leicht vereitelt und bei sofortigem Futtermangel bei schlechter Witterung große Verluste verursacht;

3) da um diese Zeit des Säugens im Frühlinge die Mutterschafe gerade am besten bewollt sind, so schadet anstrengendes Säugen der Kraft der Wolle sehr, die Lämmer lernen leicht das Wollfressen, und Schafmütter wie Lämmer sind mit mehr Achtsamkeit in der Wollwäsche zu behandeln.

Man rückte die Sprungzeit bis in den August und Juli vor, und erhielt begreiflich nunmehr Winterlammung. Als Vortheile der Lammzeit im December, Januar und halben Februar werden bezeichnet:

1) Möglichkeit ganz gleichförmiger Fütterung der Mutterschafe, da solche in der Winterzeit vor und nach dem Ablammen im Stalle sich befinden;

2) Leichtigkeit der Abwartung des Lammens, da nunmehr sämmtliches Dienstpersonal zur Verfügung steht; geringere Mühe.

3) Erstarkung, Erholung der Lämmer und Mutterschafe bis zum

kommenden Weidetrieb, und zur Wäsche, was namentlich bei großer Entfernung der Weide von Wichtigkeit ist.

4) Mehrertrag an Lammwolle.

Als Nachtheile gelten:

1) bedeutender Rückschlag in der Wolle der säugenden Mutterschafe, die in dem Winterfutter nicht leicht die Kräfte zur Wiederherstellung erhalten können;

2) große Futterkosten für eben diese säugenden Mutterschafe;

3) Nachtheil allzulanger Erhaltung der Lämmer im Stalle bei einer gewöhnlich hohen Temperatur und Mangel an freier frischer Luft, was leichter Erkrankungen hervorruft;

4) das Unnatürliche des Verfahrens im Klima der kalten gemäßigten Zone überhaupt.

Gerade der letztere Punkt, die klimatischen Verhältnisse leiteten endlich zur Aufstellung einer dritten Ablämmerungsperiode, der Sommerablammung, bei welcher der Sprung dann im Januar und Februar stattfindet.

Als Vortheile derselben werden geltend gemacht:

1) vollkommen natürliche Verhältnisse für die Lämmer, so fern diese in freier frischer Luft günstige Witterung (Sommerwärme) und reiche Weide finden;

2) wohlfeile und reichliche Milcherzeugung des Mutterschafes bei voller Weide; wohlfeiles und bestes, naturgemäßes Futter;

3) seltene Erkrankung der Lämmer;

4) höherer Werth der Lammwolle bis zur Schurzeit;

5) Erhaltung des Wollwerthes der Mutterschafe, die zur Säugezeit noch keine Gelegenheit zum Wollfressen den Lämmern geben, und wegen reichlicher Nahrung keinen Rückschlag erleiden. Reichere Schur;

6) Erleichterung der Leitung des Sprunggeschäftes, da im Winter die Thiere sämmtlich im Stall leicht zu ordnen sind.

Als Nachtheile werden angesehen:

1) das Unnatürliche in der Verrückung der sonst natürlichen Brunstzeit der Mutterschafe und daher häufigeres Göltbleiben, wenigstens im Anfang;

2) Umständlichkeit und Mühe bei der Wart und Pflege der lammenden Thiere in der vollen Weidezeit; Unmöglichkeit derselben bei sehr entfernten Weiden;

3) schwierigere Wäsche der hochträchtigen Mutterschafe.

Es ist unmöglich, einen im Allgemeinen gültigen Satz für die beste Zeit des Ablammens aufzustellen; aus vorstehendem Für und Wider können indessen die Anhaltspunkte genommen werden, um in jedem gegebenen Fall zu entscheiden, was das Zuträglichste seyn mag. Es ist ersichtlich, daß:

1) die klimatischen und Bodenverhältnisse, die Weidegründe;

2) die übrigen wirthschaftlichen Verhältnisse;

3) die Kosten und Erträge, namentlich der Ertrag an Wolle der Mutterschafe und Lämmer im Vordergrunde stehen müssen, um maßgebend bei der Entscheidung zu wirken.

§. 36.

Aufzucht des Schweines.

Der Eber hat bei ungestörtem Wachsthume mit $1\frac{1}{4}$—$1\frac{1}{2}$ Jahren die nöthigen Zeugungskräfte vollauf, er wird aber schon mit $\frac{3}{4}$ Jahren, ja $\frac{1}{2}$ Jahre zur Zucht verwendet, was jedoch verwerflich ist. Mit 4—5 Jahren ist er schon als alt anzusehen, obgleich er selbst mit 6 und 7 Jahren oft noch zeugungsfähig ist. Es können ihm jährlich 30—50 Mutterschweine zum Sprung überlassen werden, nie mehr als eines aber per Tag.

Das Mutterschwein wird nur ausnahmsweise 8—10 Monate alt zugelassen, ohne daß aber von diesem ersten Wurfe Ferkeln zur Nachzucht behalten werden.

Es ist besser 1 — $1\frac{1}{2}$ Jahre zu warten. Dasselbe wird im Jahre in der Regel zweimal brünstig, bei gutem Futter selbst dreimal. Die Brunst dauert 30 — 48 Stunden, und kehrt, wenn nicht befriedigt, nach 3—4 Wochen wieder. Am besten sind die Zeiten zum Zulassen im Herbst (Oktober oder November) und im März oder April. In letztem Falle kommen die Jungen in die beste Jahreszeit, aber die vom Winter her sind doch in der Regel schöner und kräftiger.

Das Mutterschwein geht 4 Monate oder 112 — 119 Tage trächtig, worauf es seinen Kessel in der Streu macht und die Jungen ohne Hülfe leicht zur Welt fördert, jedes aus gesonderter Eihaut.

Die Schweine wachsen bis ins vierte Jahr und werden leicht 15—20 Jahre alt. Sie sind im 4—6. Jahre in vollster Kraft, werden aber leider selten so lange zur Zucht benützt. Während der Trächtigkeit sind die Mutterschweine reizbarer gegen ihre Genossen und andere Thiere. Sie sind auch sehr gefräßig während derselben, zeigen oft Appetit zu unnatürlicher Nahrung (Lehmfressen), blähende Nahrungsmittel (Hülsenfrüchte 2c.) sind zu vermeiden. Indessen ist eine zu reichliche Ernährung ebenso nachtheilig, wenn fettmachend, als eine zu dürftige. Fette Schweine bringen schlechte Nachzucht und das Streben, leicht mastfähige Schweine zu züchten, schadet oft der Fruchtbarkeit derselben wie der Größe und Vollkommenheit der Nachzucht, der Race selbst zuletzt. Die Zucht klein bleibender aber leicht fettansetzender (sogenannter englischer) Racen ist hievon ausgegangen und hat durch Steigerung der Verdauung wie Assimilationskraft mancher derselben die höchsten Grade der Schweinefutterverwerthung erzielt (Esser-, Windsor-, Berkshireracen).

Sehr bald nach der Geburt suchen die Jungen die Späne des Gesäuges, d. h. die Zitzen, und zwar die stärkeren die besten oder die Brustspäne, die anderen nehmen die Bauchspäne ein, die schwächsten kommen an die schlechtesten oder die Schenkelspäne, die oft gar nicht milchen. Auch behaupten die Jungen ihre Plätze und nehmen nur mit Gewalt verdrängt andere Zitzen. In den ersten Tagen kommt bei fetten und schweren Mutterschweinen leicht vor, daß sie beim Umlegen auf die Seite eines oder das andere erdrücken, weßhalb man kurzes Stroh zur Streu nehmen und sonst Acht geben und insbesondere auch sorgen muß, daß die schwachen Jungen auch bessere und selbst die besten Späne bekommen. Indessen ist doch bald auszuwählen, welche von den Ferkeln zur Zucht, welche zum Schlachten bestimmt seyen. Die Schwächeren mag man dann sobald als ökonomisch möglich den besseren opfern und entfernen.

Die jungen Ferkeln muß man sehr sorgsam vor Kälte schützen. Sie halten sich gerne im Rudel zusammen im Kessel oder unterm Stroh auf, immer aber soll der Ort rein und in gleichmäßiger Temperatur von 12—14° R., d. h. von Rindviehstallwärme seyn.

Der übelste Fall ist, wenn Mutterschweine sogleich nach der Geburt gegen die Jungen so bösartig auftreten, daß sie dieselben nicht bloß tödten, sondern auch fressen. Ja, wir sahen an Windsorschweinen

den Fall, daß Schweinsmütter auch noch nach wiederholtem zwangsweise vollführtem Säugen und nach drei Tagen die Jungen, wenn zu ihnen gebracht, mit größter Wuth tödteten, ohne sie zu fressen. Die Alten hatten indessen öfter Pferdefleisch zum Fressen erhalten. Als dieses nicht mehr geschah, ließen sie beim zweiten Ferkeln regelmäßig säugen.

Das Einreiben mit Bier, Branntwein, bitteren Mitteln half nichts. Walkenhorst empfiehlt 5 Gr. Brechweinstein und 20 Gr. Ipecacuanha in 1/4 Maas Milch zweimal so viel in je einer halben Stunde, was wir nicht probirten. Das Mutterschwein rankt (staunt) oft schon 2—3 Wochen nach dem Wurfe, seltener später. Will man bald wieder Junge haben, muß man sie zukommen lassen, denn außerdem dauert es oft lange Zeit, bis es wieder rankt. Zusammenbringen mit dem Eber befördert dieß aber sehr.

Bei gutem Wetter ist es sehr vortheilhaft, die Mutter sammt den Jungen zeitig ins Freie zu lassen, kleine Spaziergänge sind schon nach 4 Tagen erlaubt.

Eigentlich sollten die Jungen an der Mutter saugen, so lange sie nicht sich vollständig und ohne Rückschlag im Wachsthum zu erleiden selbstständig ernähren können. Namentlich ist das oberste Regel für solche Schweine, die man aufzuziehen gedenkt. Diesen später, den zum Verkauf oder zur Schlachtbank überhaupt bestimmten früher (schon nach 10—12 Tagen) stellt man eine Schüssel lauwarmer Kuhmilch hin und lockt sie zum Saugen, auch mittelst Fingereinhaltens. Bald gewöhnen sie sich daran, neben der Muttermilch auch diese zu genießen, und nun wird Weizen und Roggenmehl, Gerstenschrot und Haberschrot bald zugemischt. Bald fressen sie vom Futter der Mutter selbst.

Gewöhnlich wird mit 3—4 Wochen die Saugzeit beendet, bei besonderer Sorge für die Nachzucht dauert sie auch 6 Wochen, sehr selten darüber. Es wird viel davon abhängen, wie bald man das Mutterschwein wieder zukommen läßt.

Ferkeln mutterlos aufzuziehen, ist nach unseren eigenen Erfahrungen ein mißliches Unternehmen, nur durch die Noth gerechtfertigt. Selbst wenn immer, wie nothwendig ist, in sehr kurzen Zwischenräumen lauwarme Kuhmilch gegeben wird und künstliche Zitzen ꝛc. mithalfen, so gedeihen doch die Thierchen schlecht und viele sterben.

Die Milch des Schweines, als eines Omnivoren, hat wohl besondere Mischungsverhältnisse, die zu beachten nothwendig wäre.[1]

Sind nach oben erwähnter Art die Ferkeln noch während des Säugens auch an den Genuß anderer Nahrungsmittel gewöhnt, so können sie nach 4, 6—8 Wochen in der Art entwöhnt werden, daß man zuerst die stärkeren, dann die schwächeren, und so allmählig alle von der Mutter entfernt, und zwar so weit wie möglich, daß diese sie wenigstens nicht sieht. Ihre Nahrung sey dann Kraftfutter.

§. 37.

Aufzucht des Geflügels.

a) Die Gänse.

Die von der wilden Gans abstammende zahme, neben Wildpret und Rauchfleisch das edelste und älteste Produkt landwirthschaftlicher Betriebsamkeit der alten Germanen, paart sich schon im Februar bei uns, in Südeuropa im December und zum zweitenmal im April oder Mai, wobei man auf 1 Gänserich 5—6 Gänse rechnet. Die Gans legt in der Jugend circa 10 Eier, ehe sie brütet, eine ältere auch 15, selten mehr, wenn sie ihr bis auf eines immer wieder weggenommen werden.

Sie beginnen vor dem Brüten ihr kunstloses Nest mit ausgerupften Federn zu verbessern und brüten dann 29—33 Tage. Die Ungleichheit kommt theils von Temperaturunterbrechung, wenn die Alten aufstehen und sich etwa im Wasser baden, theils von der ungleichen Zeit des beginnenden Festsitzens.

Vögel sitzen nämlich 2—3 Tage lange vor dem Festbrüten oft längere Zeit nach dem Eierlegen noch auf dem Neste; der Keimfleck erweitert sich bedeutend, ohne jedoch noch Blut zu zeigen; auch sind

[1] Schweinemilch, vier Wochen nach dem Ferkeln (Yorkshireschlag) reagirte sehr stark alkalisch, war dick, fadenziehend und enthielt in 100 Grammtheilen:

	Feste Bestandtheile	16,824
	Wasser	83,176
		100.
In den festen Bestandtheilen waren:	Butter	2,273
" " " " "	Milchzucker und Lösliches	3,153
" " " " "	Casein, Albumin und Unlösliches	11,298

D. V.

die Eier noch nicht verdorben, aber sie fallen um 1—2 Tage früher aus, als andere etwa beim Festsitzen erst frisch untergelegte, was dann immer den zuletzt Ausschlüpfenden verderblich wird.

Alte Gänse brüten besser und zeugen schönere Junge als junge Gänse.

Die junge Brut wird an warmen Orten bei uns erhalten und mit zerhacktem Grünfutter, Brennesseln, deren hohen Stickstoffgehalt die Erfahrung längst fand (siehe oben die Analyse), mit Cerealienblättern ꝛc. gefüttert. Nach 6 Wochen sind sie fast im Stande, sich selbst zu ernähren.

b) Die Ente.

Ein Enterich genügt für 6—8 Enten, tritt wie der Gänserich nur im Wasser und kann, wie jener 5—6 Jahre (wohl auch länger) zur Zucht benützt werden. Die Ente legt 20—25 Eier auf den Boden in ein ganz kunstloses Nest und beginnt hierauf 12—15 Eier zu bebrüten, die übrigen aber aus dem Nest zu werfen. Wird sie gestört, was bei zahmer Haltung sehr häufig der Fall ist und vermag sie den zärtlichen Verfolgungen des Enterichs nicht zu widerstehen, so legt sie wohl das Doppelte der angegebenen Zahl und so oft später wiederholt.

Die Ente brütet mehrere Tage ohne vom Nest zu gehen, thut sie dieses aber, so badet sie emsig und lange, wenn sie zum Wasser kommt, in dessen Nähe sie gerne nistet. Das hat nach unsern vieljährigen großen Erfahrungen gar keinen Nachtheil. Sie setzen sich mit nassem Unterleibe wieder auf die Eier, ja die Feuchtigkeit ist, wie wir unten hören werden, sogar Bedürfniß für dieselben.

Die Brut sucht sogleich das Wasser.

Bei uns läßt man gerne durch Hühner die Enteneier ausbrüten. Die Henne brütet zwar ihre eigenen Eier in 20—21 Tagen aus, bleibt aber für die Enten doch auch 28 Tage sitzen, was Bedürfniß für diese ist.

c) Das Huhn (Truthahn).

Der gemeine Haushahn tritt mit Erfolg im zweiten Jahre seines Alters 8—10 Hennen, im ersten Jahre auch darüber, in späteren Jahren gönnt er sich nach der Frühjahrsperiode wie in der Mauserzeit Ruhe. Ein junger Hahn reizt zum Eierlegen, hindert aber das

Brüten, der Truthahn tritt sogar schon die noch brütende Henne, jedoch erfolglos. Das thut der junge Haushahn manchmal auch an brütenden Hennen, aber außer dem Neste, gleichfalls erfolglos in so fern, als die Hühner doch nicht wieder legen.

Ein Tritt reicht bei Hühnern für 3—4 Eier hin, um sie zu befruchten; bei der Truthenne sogar für 6 mit Sicherheit, vielleicht auch 8. Jedenfalls genügt, nach unseren vieljährigen Erfahrungen ein zweimaliges Treten, zu Anfang vor dem Eierlegen, und dann nach 6—8 Eiern, um vollkommen befruchtete Eier für die ganze Brut zu erzeugen.

Die gemeine Henne legt außer der Mauserzeit im Herbste und dem strengen Winter bis Ende Februar; aber sie legt nach Race, Schlag, Alter, Fütterung ꝛc. sehr verschieden. Regel ist, daß jede erträglich gute Henne im März zu legen beginnt, dann 15—16 Eier legt, sich hierauf einige Federn aus dem Unterleibe ausrupft, fürs Nest bestimmt, dann die Eier am Bauch abreibt, so daß sie glänzend werden, auch häufig ein Ei anpickt und zu verzehren sucht (vorzüglich bei Cochinchinesen und deren Abarten) und zu brüten beginnt.

Nach 2 Tagen sitzt sie fest und je nachdem man nun zu zählen beginnt, schlüpfen in 20—22 Tagen die Jungen aus. Legt man nach dem Festsitzen ganz frische Eier unter, so fallen die Küchlein zwischen dem 20. und 21. Tage aus, bei den schweren, spätreiferen Arten etwas früher.

Es ist von Uebel, die Jungen während dem Ausbrüten von den Alten zu entfernen, denn die zu spät Kommenden gehen in der Regel jedesmal doch noch zu Grunde.

Es ist jedoch möglich, Junge, die nicht aus dem Ei kommen können, daraus künstlich zu befreien, jedoch erst wenn der Blutlauf in der Bluthaut still steht, und dann unter der Mutter so lange zu lassen, als sie selbst sitzen bleibt. Sie entfernt sich aber nur vom Neste, wenn die Jungen das Bedürfniß von Nahrung und Wasser empfinden, was nie vor 36 Stunden nach dem Ausschlüpfen der Fall ist. Alles Bemühen, ihnen früher Futter oder Getränk beizubringen, ist überflüssig, da sie inzwischen der Dotterrest noch nährt.

Dieß führt uns auf die physiologischen Betrachtungen des Brütens überhaupt, um so mehr, als davon die richtige Beurtheilung der zahlreichen künstlichen Brütmaschinen ꝛc. abhängt.

Bezüglich der Truthenne sey noch bemerkt, daß keine Hühnerart fleißiger und besser brütet als sie; wir beobachteten selbst einen Fall,

wo eine solche ältere Henne zweimal Truthühner und einmal gemeine Hühner ausbrütete, also im Ganzen 77 Tage ihre Brutwärme abgab. Die Küchlein sind durchaus unschwer aufzuziehen, wenn sie in den ersten 14 Tagen weiche, gute Nahrung (Eier, Quarkkäse, eingeweichtes Brod, zeitweise etwas Fleisch, was auch die Cochinchinesen sehr lieben) erhalten. Sie ertragen selbst die Kälte besser, als die gemeinen Küchlein, auch schützt sie die Mutter besser, aber ihre große Einfalt verursacht, namentlich bei Nähe von Wasser, die meisten Unfälle.

§. 38.

Das Ei und dessen künstliche Bebrütung.

a) Ei der Vögel.

Alle geschlechtliche Fortpflanzung geschieht durch Eier, beim Menschen und allen Säugethieren, wie bei den Vögeln bis herab zu mikroskopischen Würmern. Auch haben alle Eier das Wesentliche mit einander gemeinsam.

Bei den höheren Thieren, hier zunächst den hühnerartigen Vögeln, bildet sich im Drüsensack des Eierstockes das Ei. Die Drüsensäcke (Drüsenfollikel) des Ovarium sind geschlossene Bläschen und liegen vorerst in der Substanz des letzteren vergraben. Während aber das Ei in ihrem Innern wächst, erheben sie sich nach Außen und machen den Eierstock uneben, hügelig. Das geht bei dem Eierstock der Vögel so weit, daß er zuletzt traubenförmig aussieht.

An der äußeren Seite des Eichens bleibt eine gefäßlose, dünne Stelle, die Narbe genannt, welche in der Brunstzeit zerreißt und einem oder mehreren reifen Eiern den Austritt gestattet.

Diese Eichen liegen sehr lange im Eierstock, ehe sie reifen und die gewöhnliche Klage beim Auffinden der traubigen Eierstöcke geschlachteter Hennen, daß sie demnächst viele Eier würden gelegt haben, ist häufig unbegründet. Aus Zellhaufen entsteht zuerst das Drüsenbläschen, in diesem scheidet sich klare Flüssigkeit ab und nun erkennt man bald ein zartes Bläschen, welches als Keimbläschen die erste Spur des späteren Eies darstellt.

In diesem Bläschen bilden bald einige kleine Körnchen, sich vereinigend wie ein rundliches Wölkchen, den Keimfleck. Um das Keimbläschen herum bilden sich Fettkörner allmählig zum Dotter aus,

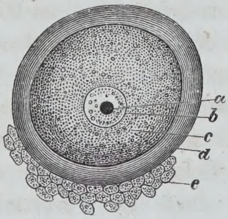
um diese zellige Dotterschichte, der Dotterhof und endlich die Dotterhaut, die nun das ganze Ei, den körnigen Dotterhof, den weißen zelligen Dotter, das Keimbläschen sammt dem Keimfleck einschließt. Es lagert sich inzwischen immer mehr gelber Dotter ab, und zwar von Innen nach Außen.

Tritt nun die Brunst ein, was je nach Klima und Nahrung auch bei den wildlebenden Vögeln, noch mehr aber bei den gezähmten sehr verschieden ist und öfter im Jahre wiederkehrt — sie kann bei den Hühnern durch reizende Nahrung (Brennnesseln, Hanfsamen, Knochenpulver) hervorgerufen werden — so berstet die Haut des Follikels und das Ei tritt mit den von uns oben genannten wesentlichen Theilen aus und in die Eileiter ein.

Die besten Hühner werden das Jahr über nicht öfter als fünfmal brünstig, d. h. brütig; sie legen vorher aber 15—20 Eier und manchmal nach einem kurzen Interstitium von einigen Tagen auch 40—50, was insbesondere bei jungen, zum erstenmal legenden von guter Race (z. B. Dorking) der Fall ist. So denn kann es kommen, daß die Henne in einem Jahre 150—200 Eier legt. Allein das ist selbst nicht ganz gewöhnlich bei Cochinchinesen und ihren Verwandten, die doch das ganze Jahr durch brütig werden.

Im Eileiter sondern schlauchförmige Drüschen das Eiweiß ab, welches sich in Schichten und zwar spiralig, wie dieß die Hagelhaut (Chalaza) beweist, um den Dotter lagert. Das Eiweiß ist für Thiere, die nicht im Fruchthälter des Leibes brüten (wie Säugethiere), sondern in einem Neste wie die Vögel oder sonst im warmen Boden die Eier entwickeln lassen (manche Amphibien), ein Hülfsmittel zur Ernährung des Embryo, soweit der Ernährungsdotter nicht ausreicht. Auch schützt es.

Kaninchenei (nach Gerlach).



a) Keimfleck,
b) Keimbläschen,
c) Dottersubstanz,
d) Chorion,
e) Zellen der Keimscheibe.

Außer diesen Eiweißdrüsen sind aber im Eileiter noch andere Drüsen, welche die Schalenhaut und den darauf gelagerten kohlensauren Kalk absondern, die Eischale. Man sieht bei gewissen Hühnerracen (z. B. Dorkings, auch oft bei gemeinen) die Kalktheilchen noch in einzelnen warzigen Theilen ohne oder mit nur geringem Zusammenhang unter einander abgelagert, und sehr gut legende Hühner haben dünne, leicht zerbrechliche Eischalen.

Durch Verdunstung des Wassers aus dem Eiweiß entsteht der bekannte Luftraum am stumpferen Ende des Eies, zwischen zwei auseinander weichenden Schichten der Schalenhaut, da, wo später der Kopf des Embryo zu liegen kommt. Nur hier kann ohne Gefahr vor Verblutung des Embryo das Ei zur Untersuchung später geöffnet werden. Der Raum wächst sehr beim Bebrüten.

Vor und nach der Befruchtung verschwinden (verflüssigen sich) Keimfleck und Keimbläschen und mischen sich der Dottermasse bei. Diese liefert das Bildungsmaterial zu dem neuen Geschöpf, indem sie Zellen bildet und zwar zunächst durch den sogenannten Furchungsproceß, den die Landwirthe nunmehr, seit die künstliche Fischerzeugung ein Betriebszweig derselben geworden ist, leichtlich auch beobachten können. Bald wird die ganze Dottermasse, bald nur ein Theil derselben in den Kreis der Metamorphose gezogen, in letztem Falle unterscheidet man Bildungsdotter und Nahrungsdotter (z. B. bei den Fischen); bei den Vögeln beschränkt sich der Furchungsproceß nur auf den Dotterhof oder die Narbe.

Die Dottermasse theilt sich zuerst in zwei Hälften, jede Hälfte wieder in zwei und so fort in 8, 16, 32 u. s. w. Die dadurch entstehenden Furchungskugeln sind aber nur unvollständige Zellen, die sich erst allmählig in wahre Zellen umbilden. Sie enthalten indeß sehr frühzeitig schon Zellkerne, ja diese entstehen wohl noch vor der Furchung selbst und bedingen diese. Sind so die ersten Embryonalzellen entstanden, und sie entstehen schon im Ei der Vögel im Mutterleibe, so setzt sich nach oft langer Unterbrechung (bei Hühnern bis zu sechs Wochen in unseren gewöhnlichen klimatischen Verhältnissen, ebenso bei Fischen, noch länger bei Insekten bei niederer Temperatur den ganzen Winter über) endlich die Entwicklung fort, bei den Vögeln durch dieselbe Wärme, welche die erste Zellenbildung im Mutterleibe begleitete, durch die Körperwärme beim

Brüten. Auch jetzt noch läßt sich ohne Nachtheil ein kleiner Anfang der Entwicklung wieder unterbrechen und davon rühren die verschiedenen Perioden des Ausschlüpfens von Eiern von verschiedener Bebrütung her.

Es ist sonach klar, daß das Leben im Ei schon mit der Befruchtung beginnt, es kann nur für einige Zeit da und dort ohne Nachtheil sistirt werden.

Es kann unsere Absicht nicht seyn, die weitere Entwicklung der Organe des Thierkörpers aus den Haufen der Embryonalzellen zu schildern, die sich in äußere, kleinere abtheilen und die sogenannte seröse oder animale Schicht bilden (für Haut, Muskeln, Skelett, Nerven, Sinnesorgane) und die mucöse oder vegetative (für die Eingeweide) mit größeren Zellen, zwischen beiden bei vollkommeren Thieren noch die Gefäßschichte.

Wir wollen nach Mittheilung einer Analyse des Hühnerdotters die vielfach von uns genau beobachteten Brutvorgänge noch schildern.

Nach Gobley enthält der Dotter des Huhnes:

Wasser	51,48
Vitellin	15,76
Olein und Margarin	21,30
Cholestearin	0,4
Lecithyn (? Fettsäure)	8,42
Cerebrin (? Fettsäure)	0,30
Salmiak	0,03
Chlornatrium, Chlorkalium schwefelsaures u. phosphorsaures Kali	0,27
Erdphosphate	1,02
Fleischextrakt	0,40
Farbstoff, Eisen	0,53

Das Haushuhn beginnt in der Regel Ende Februar und im März, das junge Huhn vom Vorjahre schon früher, im kalten nicht geheizten Stalle zu legen. Die meisten dieser Eier, insbesondere jene der jungen Hühner, der zum erstenmal Legenden, sind zum Bebrüten untauglich, sie liefern meist ein taubes Ei, obgleich sie regelmäßig getreten wurden. Auch liefern Frühbruten wie Spätbruten kleinere zur Zucht untaugliche Junge.

Nachdem das ältere Huhn 15—16 Eier gelegt hat, beginnt

eine Zwischenpause, bald durch Glucksen oder eifriges Herumwerfen der Eier im Neste, vielfaches Herumsuchen mit dem Schnabel in seinen eigenen Federn, geringere Freßlust oder selbst Eierfressen bezeichnet. Viele Hühner beginnen indessen bald wieder einen neuen Cyclus des Eierlegens, die Erstlinge fahren gleich ohne Unterbrechung oft fort, viele auch schicken sich ernsthaft zum Brüten an, namentlich die Cochinchinaracen, und wenn man ihnen die Eier nicht aus dem Nest genommen hat.

Jede Henne liebt ein eigenes Nest, doch legt sie später gern dahin, wo sie schon ein Ei findet, namentlich aber ladet der Hahn die zu legen beginnende an bestimmte Plätze ein, indem er unter eigenen Tönen solche Legplätze ausfindig macht, sich selbst zuerst hineinsetzt und zwar gewöhnlich unter Begleitung des ganzen erwachsenen Hühnerhofes. Nur gezwungen gibt später die Henne den einmal gewählten Legeplatz wieder auf. Dieß tritt begreiflich beim Brüten zunächst ein, da man dann nicht mehr wie Eine Henne auf dem Neste duldet.

Eine gute Leghenne charakterisirt sich durch breiten und tiefen Hinterleib (Steiß), kurze Füße, kleinen Kopf und dünnen Hals, schwachen Kamm und weiße Ohrläppchen. Manche Racen verwenden alles Futter zur Erzeugung von Eiern und mästen sich schwer, wie z. B. die Cochinchinaracen, andere setzen mehr Fett an, wieder andere sind wählerisch im Futter und thun beides nicht.

Die Henne beginnt durch Glucksen ihre Lust zu brüten anzuzeigen, zugleich weicht sie dem Hahn und den Hennen aus, frißt nicht mehr fest durch und wühlt die Eier ihres Nestes herum. Der Bauch wird kahl. Endlich setzt sie sich fest. Sie hebt sich oft alltäglich, noch öfter nur alle 2—3 Tage vom Neste und sucht das Freie. Sie frißt dabei wenig und offenbar ohne besonderen Appetit, sie findet auf den Misthaufen hinreichend für ihre Existenz. Aber sie sauft viel und entleert sehr massenhafte Exkremente. Ihre Entfernung von den Eiern um eine halbe Stunde ist Regel, sie bleibt öfters auch eine Stunde lang weg, und wir sahen, daß halbtägige Entfernung in der Mitte der Brutzeit unschädlich war. Selbst eine ganze Nacht lang schadete die Entfernung kurz vor dem Ausschlüpfen der Küchlein nur wenig, jedoch in etwas erwärmtem Lokale (in einem Viehstalle).

Die Henne mengt und wendet die Eier bei ihrer Rückkehr, aber nicht regelmäßig, sie sitzt fester, wenn sie das Ausschlüpfen

bemerkt, aber nur die Cochinchinaracen helfen oft pickend mit dem Schnabel dem Küchlein aus dem Ei, indem sie rings um das stumpfe Ende einen Kreis einpicken, ganz so, wie es Truthennen in der Regel thun. Die Henne hebt sich nicht eher vom Neste, als bis die Jungen es verlassen, sie führt diese nicht, sondern sie wird vorerst von ihnen geführt.

Während des Ausschlüpfens bewegt die Henne die eben sich öffnenden Eier nach vorn an die Brust, so wie aber die ausgeschlüpften Jungen abgetrocknet sind, bewegen sie sich nach hinten zu und neue Eier rücken gegen die Brust vor. Wenn sich nach zwei Tagen, vom ersten Ausschlüpfen an, die Jungen unter dem ganzen Leibe verbreiten und es finden sich noch Eier selbst mit lebenden Embryonen vor, so werden sie nicht mehr bebrütet, weil die Henne nun im Nest mehr steht als sitzt und die Eier nicht mehr direkt mit der nackten Brust berührt.

Die Henne entwickelt während des Brütens, auch wenn das Geschäft nicht unterbrochen wird, doch verschiedene Temperaturgrade. Wir fanden bei Beobachtungen an zwei Bruthennen während der ganzen Brutzeit

1) 10 Tage nach dem Aufsetzen am nackten Bauche . . . 38,2^0 C.
   an den Eiern bloß . . . . 29,6^0 „
2) nach 14 Tagen zeigten dieselben Eier außen . 30,5^0 „
3) „ 15 „ . . . . 31,7^0 „
   „ „ „ die Henne am Bauche . . . 39,9 „ „
4) nach 17 Tagen zeigte die Bruthenne am nackten
   Bauche . . . . 40,3^0 C.
   nach 19 Tagen . . . . 41,5^0 „
5) am Tage des Ausschlüpfens (20 auf 21) . . 39,1^0 „

Die Temperatur der Henne steigt bis gegen das Ende des Brutgeschäftes.

Dafür verliert eine Bruthenne bedeutend am Gewichte.

Eine im Anfang des Brütens von uns auf einer genauen kleinen Brückenwage gewogene Henne (Cochinchinarace) wog 4 Pfund 22 Loth; sie wog beim Ausbrüten nur noch 3 Pfund 26 Loth, hatte also 28 Loth an Gewicht verloren.

Ein zweiter Versuch mit einer Henne derselben Race ergab am Ende der Brützeit einen Gewichtsverlust von 1 Pfund 3 Loth.

Beide Thiere hatten immer dasselbe Futter, welches sie vor der Brütezeit zu sich nahmen, zur beliebigen Verfügung.

Es ist ein meistens verderblicher Gebrauch, die jeweilig ausgeschlüpften Jungen von der Mutter zu entfernen, bis alle ausgebrütet sind, und er ist nur dann gerechtfertigt, wenn der Entwicklungszustand der Eier ein verschiedener ist, wenn ältere und frisch gelegte Eier, schon einige Stunden bebrütete und ganz frisch gelegte (siehe oben) mit einander vermengt untergelegt werden, oder wenn durch Nachlässigkeit der Henne zeitweise einige Eier etwas von der Brust entfernt an den Rand des Nestes kamen oder sonst wie zurückblieben in der Entwicklung, ohne abzusterben. Aber diese dann mit Mühe dennoch zum Ausschlüpfen Gebrachten sterben in der Regel später bei freier Einwirkung der Witterung, namentlich der Nässe, doch noch.

Es ist bekannt, daß mit dem Vorrücken des Bebrütens die Eierschalen immer brüchiger und dünner werden; es werde ein Theil des Kalkes zum Gebrauch des Thierchens schon consumirt, wird angenommen.

Ein noch größerer Fehler ist die häufig vorkommende übertriebene Sorge, daß die Küchlein Futter und Wasser zu sich nehmen und das deßhalb vorgenommene Abheben der Bruthenne von ihrem Neste, das doch, wie Oken seinerzeit treffend bemerkte, eigentlich der Tragsack der Henne, ihr Uterus ist. Die Küchlein haben in zweimal 24 Stunden nach dem Ausschlüpfen an den in den Bauch getretenen Nahrungsdotterrest weit aus genug Nährstoff, und erst nach dieser Zeit beginnt wirkliches Bedürfniß sie anzutreiben, unter der Mutter hervorzugehen und sich nach Nahrung umzusehen. Die älteren und stärkeren kommen in der Regel zuerst hervor, aber die Henne folgt ihnen nicht, so lange noch die Majorität unter ihr ruhig verharrt. Sie steht gar nicht auf, wenn das Futter sehr nahe an sie gerückt wird. Die Erstlinge finden hier schon Futter, die Mutter deßgleichen und die schwächeren genießen noch die Brutwärme, welche ihnen zum Gedeihen absolut nothwendig ist. Sowie einmal die Henne sich erhob und den Platz wechselt, genügt alle Sorge für die Schwäch- und Spätlinge nicht mehr, sie werden allmählg sterben.

Wir haben aber doch den Fall gesehen, daß eine Henne drei sehr schwache, künstlich aus der Schale befreite Küchlein noch vier volle Tage unter sich behielt, erst am fünften wagten sie, ein wenig

hervorzuschlüpfen, während die Henne, da ihr das Futter nahe gerückt war, sitzen blieb und zwar noch acht Tage nach dem künstlichen Accouchement. Alle drei Jungen blieben am Leben.

Die Henne selbst nimmt gleich nach dem Brutgeschäft noch weniger Nahrung zu sich, als während desselben; frißt sie begierig und öfter, so ist dieß ein Zeichen, daß sie die Jungen bald verlassen wird, was bei den Cochinchinesen in der Regel eintritt.

Das Nothwendigste scheint ihr ein Bad in trocknem Staub oder Sand, was sie denn auch genießt. Der nackte Bauch verliert nun sein Smegma, die starke Wasserausdünstung wird gehemmt, es wachsen neue Federn. Die Küchlein stehen unter ihr.

Die erste Nahrung der letzteren soll leicht verdaulich und intensiv nährend, stickstoffhaltig, seyn; also harte Eier, verkleinert, dann süßen Käse (Quark, Topfen), Larven, Würmer, Insekten, nebenbei Weizen, später Gerste, endlich alle sonst gegebenen Abfälle.

Die Brütapparate.

Wenden wir uns zur Beurtheilung der Kunstbrutapparate, die so zahlreich, namentlich in Frankreich, auftauchen, so wird sich vom naturwissenschaftlichen Standpunkt aus und nach den Erfahrungen damit Folgendes ergeben. Wir bemerken, daß wir mit dem großen Cantelo'schen Brütapparate, der mit Kohlenfeuer und dadurch erwärmtes Wasser seine Aufgabe erreicht, selbst öfters und mit Glück operirten.

Die Physiologen haben längst behufs ihrer Studien der Entwicklung des Hühnchens im Ei gezeigt, daß mit künstlicher Wärme die Bebrütung vollzogen werden kann (Panzer, Döllinger, v. Bär).

Wesentlich sind vor allem

a) die nöthige Temperatur, welche um 33—30° R. sich andauernd bewegen muß; es schadet nicht eine geringe Erhöhung, viel weniger schadet aber eine zeitweise Erniedrigung um 5—6°. Besser ist es immer, die gleiche Temperatur zu halten. Es gibt viele fabrikmäßig gearbeitete Apparate, die gar nicht darauf hin mit der Weingeistflamme construirt und somit absolut unbrauchbar sind.

b) Ein bestimmtes Quantum von Feuchtigkeit, welches die Henne mit der feuchten Wärme ihres Leibes sonst gibt. Durch angebrachte flache Wassergefäße, die beständig Wasserdunst an die Eier abgeben ist dieß da und dort besorgt, insbesondere am Apparate Cantelo's.

c) Zeitweise Sistirung des Wärmezuflusses, wenigstens eine Viertelstunde alle 2—3 Tage, besser eine halbe Stunde; es ist überflüssig, dieß alltäglich zu thun. Damit wird wohl Condensation vom Wasserdunst innerhalb des Eies an der leeren Stelle erwirkt, was nöthig scheint. Damit verbindet man einige Wendung der Eier, da dieses die Henne vor dem neuen Aufsitzen auch gerne thut. Beide — Entfernung wie Wendung — unterbleiben aber oft lange ohne Nachtheil, sie geschehen bei der Truthenne oft gar nicht!

d) Es hat sich neuerlich herausgestellt, daß auch der glänzende Ueberzug bebrüteter Eier, welchen sie vom nackten Leibe der Henne erhalten, wesentlich ist. Man gibt ihn wohl durch Abreiben der Eier an diesen. Doch sahen wir bei Cantelo's Apparat auch ohne dieses Erfolge.

Wenden wir uns aber zur Beurtheilung des Werthes der Brutapparate überhaupt, so stellen sich große Vortheile dadurch heraus, daß man für größere Städte, welche Hühner und andere Vögel sehr gut bezahlen, allerdings frei von Zeit und Lust der Bruthennen operiren kann, aber durch Einführung der das ganze Jahr hindurch brütig werdenden Cochinchina-Racen oder schon durch Haltung von Truthennen, die, älter geworden, fast beliebig zum Brüten zu bringen sind, ist jeder Brütapparat um so mehr überflüssig geworden, als die Thiere während des Brütens sehr wenig kosten, und es schwer hält im Winter keimfähige Eier zu erhalten.

Für den eigentlichen Oekonomen ist überdieß ein Brütapparat in so fern überflüssig, als die Hennen, wenn man ihnen das Brütgeschäft abnimmt, doch nicht wieder legen, dafür aber mehr Futter verzehren und unbeschäftigt existiren, während man die Führung der künstlich ausgebrüteten Küchlein und ihre erste Aufzucht mühsam genug selbst besorgen muß, ohne doch jene zahlreichen kleinen Abfälle, welche die Mutterhenne zu finden weiß, den Jungen verschaffen zu können.

b) Ei der Fische.

In den großen Eierstöcken der Fische bilden sich sehr lange Zeit vor der Brunst (Laichzeit!) die Eibläschen, ausgezeichnet durch eine dichte, oft lederartig harte Haut (das Chorion) und die darunter liegende sehr zarte Dotterhaut, welche die Vitellinölkügelchen in heller eiweißartiger Substanz schwimmend enthält.

So lange Gefäße von der Wand des Follikels an die einzelnen Eichen gehen, sie also noch wachsen, hängen sie zusammen und sind ohne Gewalt und selbst Blutung nicht trennbar. Ist die Zeit der Reife gekommen, dann rollen die Eichen in die Bauchhöhle und gelinder Druck reicht hin, sie durch den After austreten zu lassen.

Während dieses Austretens umgibt im Mutterleibe noch oft eine eiweißartige Schichte die einzelnen Eier, welche dieselbe an allerlei Gegenstände im Wasser anzukleben und zu befestigen im Stande ist. So schon beim Hecht und den meisten im Sommer laichenden Fischen, und bei den zusammenhängenden Massen beim Barsch, ähnlich dem Laich der Frösche.

Das Chorion oder die äußere Eihaut des Fischeies zeigt unter dem Mikroskop ein chagrinartiges Aussehen, wohl mikroskopische Kanäle zur Einleitung der Diffusionsverhältnisse andeutend.

Ueber das Verhältniß des Gewichtes der Eier der Fische zum Gesammtgewicht des Thieres haben wir oben schon Mittheilung gemacht; wir fügen hier nur noch bei, daß die gewöhnlichen Angaben von einer gewissen Zahl von Fischeiern nichts bedeuten, wenn nicht der Zeitpunkt gegenüber der Laichzeit firirt und das Alter wie Gewicht des Fisches dazu angegeben ist.

Beachtenswerth scheinen mir die nicht seltenen Zwillinge mit Einer Dotterblase, die also wohl zwei Keimflecke haben mußte. Dieses Entgegenwachsen der zwei vegetativen Zellreihen auf Einem ernährenden Substrat wird oft beobachtet.

Eine andere wichtige, indessen schon von Baer bemerkte Beobachtung ist ferner die Dehnbarkeit der Fötalperiode der Fische, die sich auf das Doppelte erhöhen läßt. Man kann in Wasser von 6, 5—7° C. Temperatur Forellen in 6 Wochen, Salmlinge in 8—9 Wochen, Rheinlachse in 9—10 Wochen mit Sicherheit ausbrüten, in Wasser von 5° C. aber Forellen erst in 2—3 Monaten!

Rheinlachse (Salmo Salar) in Wasser von 2°—3° C. gesetzt, entwickelten sich in 3 Monaten erst zu schwachen Embryonen, gingen aber nicht zu Grunde, ja im kälteren Wasser starben weniger Embryonen als im wärmeren! — im letzteren schlüpften sie schon in 9 Wochen aus.

Den Salmlingen (Salmo Umbla) und Rheinlachsen ist ein Wasser von 5°—6° C. viel zusagender, als mit 7°—8° C. Lachsforellen

kommen in letzterem am besten fort, nicht so sehr die gemeine Forelle. Hechte werden bei dieser Temperatur sehr langsam reif.

Mir scheint diese Dehnbarkeit, vermöge welcher man die Natur dazu bringen kann, in der Hälfte der Zeit dieselben Organe eben so gut, so vollkommen zu bilden, wie im ganzen Zeitraum, mit der noch zumeist unermittelten langen Lebensdauer der Fische im Zusammenhange zu stehen.

Auch die enorme Verschiebung der Laichzeit deutet auf diese größere Freiheit der organischen Bildung. Forellen laichen schon im September, aber auch noch im März! Sollte die Fähigkeit der Fische, außerordentlich lange zu hungern, nicht auch hierher gehören?

Die Möglichkeit erfolgreicher Befruchtung ganz verschiedener Gattungen verdient nicht minder Beachtung.

Die Erzeugung der Bastarde innerhalb der Salmoneen selbst hat begreiflich nicht die geringste Schwierigkeit. Es wird unsere größte Sorge seyn, über die etwaige Fortpflanzungsfähigkeit dieser Bastarde Beobachtungen anzustellen.

Forellenlaich mit Hechtlaich befruchtet gab indessen auch unter den besten Verhältnissen kein Resultat, wohl aber blieben die Eier 3 Monate lang im anscheinend ganz gesunden Zustande.

Die eigenthümliche Natur des Dotters der Fischeier scheint mir sehr beachtenswerth zu seyn. Einmal besteht der Dottersack vorzüglich aus Oeltropfen und einer im Wasser, Weingeist und Aether gerinnenden Substanz, die sich dem Vitellin als zunächst analog verhält. Dieß zeigt sich vorzüglich bei der Behandlung mit Aether und unter dem Mikroskop.

Mit dem Schwinden des Dottersackes nimmt die wasserhelle Vitellinsubstanz immer mehr ab, aber nicht in demselben Verhältniß die Oeltröpfchen. Diese werden umgekehrt immer größer, indem sich die kleineren vereinigen. Zuletzt zeigt sich bei den Salmoneen, namentlich bei S. Umbla, nur mehr Ein großer Oeltropfen, der nun wie ein Vogeleidotter die Bauchhöhle ausfüllt.

Eine merkwürdige Entartung des Dottersackes, die zwar bei allen Salmoneen, aber vorzüglich bei S. Umbla, am seltensten bei S. Salar angetroffen wird, ist die Wassersucht desselben — sit venia verbo! Gewöhnlich 4 Wochen nach dem Ausschlüpfen des Fötus zeigte sich bei vielen Salmlingen eine eigenthümliche blaßblaue Färbung des

ganzen Körpers, vorzüglich aber auch des Dottersackes. (Häuten der Forellen?)

Ich hielt dieß zunächst für einen natürlichen Vorgang, für einen Entwickelungsvorgang, sah aber bald, daß die meisten dieser Thierchen — doch nicht Alle! — zu Grunde gingen. Da der junge Fischer unserer Anstalt darauf verfiel, einige der Fischchen, deren Dotterblase wohl mehr als noch einmal so groß als die der gesunden geworden war, zu operiren, indem er wirklich eine Art Paracentese mit der Spitze eines Federmessers vornahm, und da er behauptete, so behandelte Thierchen gesund gemacht zu haben, — so nahm ich diese Operation wiederholt vor, sah aber an drei Individuen, trotz aller Sorgfalt, jedoch erst nach 2—3 Tagen, den Tod erfolgen.

Der Inhalt dieser äußeren, bläulich schillernden, fast opalisirenden Blase, welche die eigentliche, gelb durchscheinende Dotterblase umgab, war Wasser. So wenigstens verhielt es sich bei mehrfachen Reactionen, wie sie eben bei begreiflich so geringer Quantität des Fluidums versucht werden können.

Die Dotterhaut der Fische ist eigentlich der unmittelbar unter der Schale des Hühnereies befindlichen Haut vergleichbar, denn sie umschließt nicht bloß Dotter, sondern Dotter und Eiweiß.

Der Dotter ist nur durch Oeltröpfchen repräsentirt, der Rest ist die Eiweißmodifikation — Vitellin.

Diese Haut verhält sich indessen wie der Dottersack, wie aber die durch Krankheit sichtbar gewordene zweite, den Dottersack umgebende, Wasser einschließende Haut?

Daß der Fischembryo zu seinem Wachsthum ebenso einen Theil der äußeren, lederartigen Haut des Eies, welche der Kalkschale des Vogeleies entspricht, consumirt, wird aus dem Dünnerwerden derselben ersichtlich. Diese Haut ist bei den meisten Salmoneen sehr schwer zu zerreißen, ein Ei zwischen den Fingern oft gar nicht zu zerdrücken, aber gegen das Ende der Brütezeit ist sie so dünn, daß schon beim leichten Berühren, namentlich bei S. Umbla, die äußere Hülle reißt und der Embryo zum Vorschein kommt. Solche Frühgeburten werden auch durch Versendung von sehr reifen Eiern bewirkt, und es ist mir einigemal vorgekommen, daß versendete Eier gleich nach ihrer Ankunft ausschlüpften, während dieselben Eier, von denen jene genommen waren und die in meinem Brütkanal

zurückblieben, noch 4—5 Tage länger brauchten. Diese Frühgeburten waren indessen gesund und hielten sich ganz wohl.

Die Zeit des Ausschlüpfens vertheilt sich übrigens sehr ungleich über die zu gleicher Zeit befruchteten Eier. Ich habe fast immer sie auf 8—10 Tage vertheilt gesehen, ohne jedoch bemerken zu können, ob die Letzteren lebensfähiger als die Ersten sind.

Fischeier mit dünneren Häuten sinken in späteren Perioden der Embryonenentwicklung zusammen, — so die der Hechte und Aeschen (Thymallus vexillifer), deren Eier einige Sekunden an die Luft gehalten, ihr flaccides Wesen auffallend gegen früher zeigen. Es wird also hier der entstandene Raum nicht ausgefüllt, wie es scheint.

Die Eier des Lucioperca Sandra (Zander, Amaul) sind so zart, daß sie bei nur einigermaßen unzarter Berührung platzen. Sie vertragen nicht das geringste Rütteln, geschweige erst Transport oder Temperaturextreme. Sogleich verderben sie — ihr Dotter wird weiß — oder trübt sich, die Dotterhaut zeigt sich unter dem Mikroskop zumeist geplatzt.

Indessen zeigt die äußere, sehr zarte Haut sowohl dieses Fischeies, wie aller übrigen, die ich untersuchte, das chagrinartige Aussehen, begreiflich bei starker Vergrößerung und guter Beleuchtung.

Wenn C. Vogt in seiner klassischen Arbeit über die Entwicklung der Salmoniden in Agassiz hist. natur. des poissons d'eau douce I sagt, daß diese netzförmige Structur (Reticulation) die Absorption von Wasser durch das einmal in dasselbe gelangte Ei erkläre, so sind wir in soferne nicht damit einverstanden, als wir das Eindringen von Wasser als solches ins gesunde Ei überhaupt nie zu erkennen vermochten.

Die Bedeutung dieser Porenkanäle in der Eikapsel der Fische hat durch die neuesten Untersuchungen Joh. Müllers selbst (Archiv für Anatomie, Physiologie rc. 1854 II, p. 186) sehr an Interesse gewonnen.

Man sieht ein merkwürdiges Verhältniß, das hieher gehört, bei der abgenagten äußeren Haut durch eine Larve, die wir in unserer Schrift „Fischerzeugung" abgebildet haben. Dieses Thier kann ein Präparat herstellen, wie es sonst nur mittelst sehr eingreifender Säuren oder Alkalien gelingt. Der Embryo liegt nach theilweise abgenagter Schalenhaut auf der Eidotterhaut oft noch ganz unversehrt

bei noch ganz hellem Inhalte. Nur ein sehr dünner klebriger Ueberzug zwischen Schalenhaut und Dotterhaut, die hier vorhandene Eiweißmodifikation, ist geblieben.

Ein Ei, mit dem feinsten Nadelstich verwundet, so daß Wasser eindringen kann, zeigt sogleich dieselbe sulzige Eiweißart.

Drei Monate alte, nicht befruchtete, sonst aber ganz gut erhaltene Eier zeigen Streifen dieses Gerinnsels beim Beginne ihres Verderbens im Dottersack, während es um ihn klar und hell aussieht.

Nach unserer Ansicht dringt etwas Eiweiß nach der Befruchtung aus der Dotterhaut aus in den Raum zwischen ihr und der Schalenhaut. Diese Schichte erzeugt das Zurücktreten der Dotterhaut von der Schalenhaut und das Aussehen eines Ausgefülltseyns dieses Raumes mit Wasser.

Aber das geringste Eintreten von Wasser durch die Schalenhaut bringt dieses Eiweiß zum Gerinnen. Nicht befruchtete Forelleneier zeigen dieses Zurücktreten im Wasser nicht, selbst nicht nach drei Monaten. Auch flottirt in ihnen der Dotterkreis mit den Oelkügelchen nicht.

Unbefruchtete aber reife Forelleneier, in Salzsäure einige Minuten gelegt, lassen die Schalenhaut ganz leicht abpräpariren, aber die Dotterhaut ist ringsum bis an den Keimfleck zerstört (ich konnte sie niemals finden), der Eiinhalt ein compacter, glasheller Körper, dessen feinste Durchschnitte mir keine Zellen, wenn auch eine gewisse morphotische Lagerung erkennen ließen. Niemals aber findet man eine Schichte Wasser in diesen Eiern zwischen Schalenhaut und Dotterhaut.

Mit Salzsäure wird ein Theil des Keimsackes im Dotter weiß, der Rest des Eies, das eigentliche Albumen, bloß trübe, trocken wieder glashell. Die Oelkügelchen bilden mit der Säure keine weiteren Veränderungen, sie behalten ihre braune Farbe und schwimmen in einem nie in der Säure, wohl aber in Alkalien coagulirenden Fluidum, und dieß zeigt eine Verschiedenheit des Dottereiweißes (Vitellin?) von jenem des ganzen Dottersackes an. Sogar mechanisch lassen sich diese zwei Eiweißpartien trennen.

Die Dotterhaut läßt sich bei Behandlung mit Salzsäure am Keimsack manchmal in Stückchen lospräpariren, sie zeigt unterm Mikroskop keinerlei Struktur, auch am ausgeschlüpften Fischchen nicht.

Mit Aetzkali wird der ganze Einhalt fest, mit Salzsäure kurze Zeit behandelt, rinnt nach Oeffnung der Schalenhaut noch ein Tröpfchen des obenerwähnten Fluidum, die Oelkügelchen und ein Rest der in der Säure weiß werdenden Eiweißmodifikation des Keimsackes aus. Im Wasser gerinnt übrigens auch dieses mit den Oeltröpfchen ausrinnende Fluidum. Auch könnte das Wasser doch wohl nicht exosmotisch so rasch verschwunden seyn.

Die Dotterhaut ist indessen an befruchteten und bereits in weiterer Entwicklung begriffenen Eiern — mit Embryonen! — nicht sehr schwer aus der Schalenhaut zu bringen, allein nicht wegen des Wassers zwischen beiden Häuten, sondern wegen der größeren Stärke der Dotterhaut selbst und der albuminösen Ausfüllung zwischen beiden. Endlich wäre bei der Nothwendigkeit des Eindringens des Wassers ins Ei nicht leicht zu erklären, wie die eben befruchteten Fischeier, ebenso wie die nahe am Ausschlüpfen befindlichen Embryonen sich so leicht und ohne Nachtheil, in feuchtes Moos verpackt, auf so große Entfernungen transportiren lassen können. Jedenfalls ist ihnen hier ein Wasserschicht*wechsel* benommen. Wie nothwendig dieser Wechsel aber für Fische *im Wasser* ist, weiß man. Das Wasser ist wohl für das Fischei nur das rechte Medium zur Einleitung seiner ihm nöthigen Gasdiffusionen.

Daß nach unserer Erfahrung dasselbe befruchtet, im Wasser nicht wachse, ward schon oben gesagt. Es wächst bloß das Embryo *und sein Keimsack* auf Kosten des Eiweißes, des Dottersackes und der Oeltropfen. Wir unterscheiden nämlich ein mit Säure coagulirendes und ein schon im Wasser vollkommen coagulirendes Eiweiß des Dotters.

Die Reife der Hechte ist schwieriger zu bestimmen, als die der Familie der Salmoneen. Auch sind die Unterschiede zwischen Reife der Milchner und Rogener größer.

Das Hechtei muß ziemlich hart seyn, wenn es gut seyn soll, die anfangs gleich weichen sind wenig nütze.

Das todte Hechtei wird erst nach 3—4 Tagen im Wasser von 7° C. milchig trübe.

Das todte Hechtei bedeckt sich langsamer mit den Pilzen, reißt aber dann auch Alles mit in's Verderben. Nur ein ziemlich weites Auseinanderstreuen derselben in geeigneten Weihern kann davor helfen

und die Ausbrütung derselben im Großen wirthschaftlich möglich machen. Uebrigens lassen sie sich auch in Kapseln ganz gut ausbrüten. In gewöhnlichem Forellenwasser, Brunnquelle mit 7° C., schlüpften sie in 3 Wochen aus.

Am allerschwierigsten ist die rechte Periode der Reife der Hucheneier (S. Hucho) zu finden. Dieser Fisch verlaicht im Ganzen in circa 14 Tagen bis 3 Wochen, das Individuum schon in 3—4 Tagen. Der Laich des Gefangenen wird daher sehr bald überständig, sein Dotter wird dann undurchsichtig rothgelb, von einem kleinen, später wieder verschwindenden weißen Streifen eingefaßt. Diese Eier bleiben hell und durchsichtig, bedecken sich aber nach 5—6 Tagen mit dem Pilze, wie andere weiße Eier der Salmoneen, und zerstören die benachbarten; später werden sie auch ganz weiß. Die befruchteten guten sind weniger hell und ohne den rothgelben Dotterfleck, anstatt dessen der gewöhnliche Haufen flüssiger Oeltröpfchen im Ei schwimmt.

Die Eier der Aeschen (S. Thymallus) verhalten sich dem ganz ähnlich; nur aber zeichnen sich diese durch die größte mir bekannte Klarheit und Durchsichtigkeit der äußeren Haut aus. Schon nach zwölf Tagen zeigen sich bei 7° C. Quellentemperatur Embryonen. Der Durchfurchungsproceß und sonstige Stadien der Embryonentwicklung lassen sich an diesen Eiern am besten beobachten.

Die noch unreifen Eier der Fische sind selbst oft bis auf sehr kurze Zeit weiß und undurchsichtig. Dieß ist um so mehr der Fall, je kürzere Zeit dieselben zum Ausbrüten brauchen und je rascher der Akt des Laichens selbst verläuft. Er dauert bei manchen Salmoneen (Forellen, Rheinlachsen, Seelachsen) ziemlich lange, bei anderen ist er viel kürzer (Huchen, Aeschen), bei unseren Leuciscusarten (L. Nasus, bipunctatus) ist er sehr kurz und acht Tage vor dem Laichen sind die Eier noch weiß, wenn gleich schon ohne Zusammenhang, obgleich damit das eigentliche Stadium der Befruchtung noch nicht angezeigt ist. Längere Zeit wieder überständig, werden sie wieder weiß, oder es nimmt wenigstens der Dotter in ihnen eine dickere gelbe oder gelbweiße Consistenz an, ohne mehr die frei schwebenden Oeltröpfchen zu zeigen.

Die Wahl des Ortes zum Laichen scheint von sehr großer Bedeutung für die künstliche Fischerzeugung zu seyn, begreiflich ist es die Temperatur des Wassers noch mehr.

Die Milch des Männchens reift nur allmählig, und es kann viele Tage hintereinander immer etwas zur Befruchtung reife Samenflüssigkeit ausgedrückt werden, weil täglich ein neues Quantum Spermatozoiden aus ihren Zellen frei wird. Der Fisch liefert auf diese Weise ein noch viel größeres Quantum befruchtender Moleküle, als dieß der Rogener mit seinen oft Hunderttausenden von Eiern.

Auch über den Farbenwechsel der Fische ist noch wenig bekannt.

Von den Fischern wird im Allgemeinen angenommen, daß jene Fische, welche beim Versetzen bald die Farbe ändern, d. h. die Farbe des Wassers in Etwas annehmen, in welches sie transferirt wurden, daß diese Fische sich gut halten, nicht erkranken, mit einem Worte in ihrer Lebensfähigkeit sich gleich bleiben. Bei den Anderen ist dieß nicht der Fall. Karpfen von einem und demselben Weiher in Weiher mit Isarwasser transferirt, nehmen sehr ungleich die helle Farbe des (von suspendirten Kalktheilen weißgefärbten) Isarwassers an; die sie nicht annehmen, sind im Gedeihen sehr unsicher.

Der Huchen, in Quellwasser gebracht, wird dunkel, auch die Leuciscusarten, ebenso die Forelle, wenn sie es nicht schon ohnedem ist; das Quellwasser hat überhaupt die Eigenschaft, eine dunklere Farbe der Fische hervorzurufen.

Die jungen Forellen sind nach dem Ausbrüten, so lange sie noch die Dotterblase besitzen und selbst, wenn diese schon ganz von der Bauchwand umwachsen ist, sammetartig, dunkel schwarz, sie verharren in diesem Zustande über zwei Monate nach der Geburt. Von nun an entstehen rautenförmige helle Flecken auf dem Rückgrathe, wie wenn sich der Fisch zu häuten anfinge, und der Fisch flottirt nun. Ein Abfallen der Haut in Fetzen ward indessen von mir nicht deutlich bemerkt. Diese regelmäßigen Flecken vergrößern sich allmählig, indem der Fisch immer mehr der Oberfläche des Wassers sich nähert und nach kleinen Körperchen, die in seine Nähe von den Wellen geführt werden, schnappt. Er liebt indessen nunmehr ruhig stehendes Wasser und man findet in den schönsten rasch fließenden Forellenbächen die Jungen im April am Rande des Baches, wo durch Wasserpflanzen geschützte, seichte, mit zahllosen Diatomeen und insbesondere der Synedra mucida bedeckte, von den Fluthen geschützte Stellen sich finden. Sie verweilen lange Zeit immer an demselben Orte und wochenlang kann man dasselbe Individuum an derselben

Stelle flottiren sehen. Sie leben einzeln und lieben, wie es scheint, nicht besonders gesellig zu seyn.

Salmlinge und Rheinlachse lieben die tieferen und ruhigeren Stellen. Hechte suchen bald die Höhe. Alle lieben insbesondere sogenannte Unterstände, d. h. schattige Stellen von Baumwurzeln, Wasserpflanzen, Steinen oder eingesetzten Brettern herrührend. Sie scheinen sich bei großer Wärme, welche viele Gase aus dem Wassergrunde aufreißt, Diatomeen in Schlammform mit dem Temperaturwechsel der Wasserschichte in Bewegung bringt und das Wasser unklar macht, nicht so wohl zu befinden, als bei Regenwetter, wo sich die stehenden Wasser — begreiflich ohne trübenden Zufluß! — rasch klären. In der Wärme suchen die Forellen die Seitenwände und seichte Stellen, die größeren Salmoneen aber die Tiefe.

Daß gefangene Fische sehr häufig erblinden, rührt indessen nicht vom Wasser her, sondern von oft nur geringer Verletzung der Augen. Das Streifen mit der Hand an den Augen, noch mehr, rauhe Berührung derselben, schon der Transport des Fisches im Trocknen, ohne Befeuchtung der Augen, macht denselben, obgleich erst nach 8—14 Tagen, erblinden.

Eine noch wenig aufgeklärte Bedeutung hat offenbar der die Fischeier umhüllende Schleim — eine höchst unsichere Bezeichnung! — Wie wichtig die Schleimhülle beim Befruchten des Frosches ist, ist bekannt; jene der Forelleneier scheint umgekehrt nicht allein ohne Bedeutung, sondern selbst schädlich. Daher empfiehlt Coste die Entfernung desselben mittelst Abgießen des Wassers, was Millet und Quatrefages widersprechen. In der Natur fluthe das Wasser bei der Befruchtung den Schleim auch hinweg, wird behauptet, allein er klebt den Hechteiern schon so stark an, daß er nur mit Mühe zu entfernen ist, und die Eier wie in einer sulzigen Masse nach der Befruchtung und dem Umrühren zusammenhängen.

Beim Leuciscus Nasus löst sich der Schleim im Wasser gar nicht und wie man es auch machen möge, die vorerst frei und getrennt aus den Eisäcken ausgepreßten Eier agglutiniren im Wasser zu Klumpen, wie Froschlaich. Das einzelne Ei verliert auf der Oberfläche seinen Glanz von der fast harzartig fest anhängenden, durch Wasser nicht entfernbaren klebrigen Substanz. Die agglutinirten Eierklumpen scheinen einer harten Sulze ähnlich.

Daß es beim Barsch in noch höherem Maße so der Fall sey, ist schon bekannt.

Wenn v. Bär in seiner trefflichen Arbeit über die Entwicklungsgeschichte der Fische sagt, daß das Ei von einer Eiweißhülle umgeben sey, die erst im Wasser erhärte und zu einer festen Oberhaut gerinne, so ist das uns schwer begreiflich, nachdem doch alles andere thierische Eiweiß sich verschieden von diesem Stoff verhält und die bloße Agglutination nicht zu morphotischen Membranbildungen gezogen werden kann. Von den Salmoneen läßt sich, wie auch vom Hecht und selbst dem Aspro Zingel diese Eiweißhülle (Proteinmodifikation) ganz leicht wegspülen, doch bleibt die eigene äußere harte Haut.

Unser erster Gedanke fiel darauf, ob diese hier offenbar nicht zur Nahrung des jungen Thiers bestimmte Substanz nicht ein Schutzmittel gegen die enorme Verwüstung sey, welche die Schimmelalge — Leptomitus clavatus — von den todten Eiern ausgehend, über die noch gesunden verbreitet, so daß fast unbegreiflich ist, wie in der Natur überhaupt noch so viele junge Fische nachwachsen, als es thatsächlich der Fall ist. Da doch jedenfalls auch bei den natürlichen günstigsten Bedingungen unter den Hunderttausenden von Eiern mancher Fische mehrere todte seyn werden und auf diesen die Schimmelalge entsteht, so müssen diese, falls sie nahe beisammen liegen — und das ist zumeist der Fall! — fast immer von der Alge zerstört werden, ehe ihre Brütezeit vollendet ist. Warum auch sieht man auf Froschlaich keine Schimmelalge? — Die Angabe der meisten Autoren, daß gleich nach dem Gebären der Eier diese Wasser aufnehmen und an Umfang wachsen, halte ich für durchaus unrichtig. Der Inhalt des Fischeies bildet, mit Wasser zusammengebracht, sogleich eine trübe Emulsion, ja oft eine zähe, geronnene Masse. Das Eindringen von Wasser durch das Chorion oder die äußere Haut ist jedesmal das sicherste Zeichen des Verdorbenseyns des Eies, es trübt sich, und wird meistens weiß.

Befruchtete Eier, in feuchtes Moos verpackt und versandt, erhalten sich 3—4 Tage lang nach unserer öfteren Erfahrung völlig gesund, sie brauchen ebenso, wie die der Reife ganz nahe verschickten Embryonen nichts als eine feuchte Umgebung, um mittelst derselben Gase zu transpiriren und zu absorbiren, die Diffusion zum Leben

nöthiger Gase ist um diese Zeit Grundbedingung zur Existenz des Fötus, nicht noch das Wasser, der bloße Träger dieser Gase und der passenden Temperatur. Der Embryo hat in seiner Eiflüssigkeit das ihm passende Medium, wie der Fötus der Säugethiere im Fruchtwasser. Dieser würde, mit Luft umgeben, ebenso sterben, wie der Fötus der Fische im Wasser. Die französischen Züchter haben im feuchten Sande noch viel länger Embryonen frisch und gesund erhalten.

Zwanzig Eier von S. Fario wurden vor der Befruchtung und außer Wasser gewogen, sie zeigten 1,246 Mgr.

In Wasser gelegt hatten sie nach zwei Stunden um 0,146 Mgr. zugenommen.

Zwanzig Eier von denselben Individuen, befruchtet und ins Wasser nach der Regel eingestellt, wurden nach 24 Stunden mit Fließpapier durch Rollen darauf getrocknet und gewogen, sie zeigten 1,390 Mgr., also eine Gewichtszunahme von gleichfalls 0,144 Mgr. Sie wurden separirt in Wasser gesetzt.

Dieselben Eier nach 36 Tagen (7 Tage vor ihrem Ausschlüpfen) gewogen, zeigten 1,390 Mgr., waren somit sich gleich geblieben.

Die künstliche Befruchtung selbst ist ein leicht auszuübender Vorgang, wenn man männliche und weibliche Fische einer Art gerade in der vollen Reife ihrer Eier und ihres Samens zur Verfügung hat. Um letztere zu gewinnen, ist Fischen in der Laichzeit nothwendig, am einfachsten, indem man mit Fischern auf Ablieferung des Fanges Contracte abschließt, wenn man nicht selbst Fischereiberechtigt ist.

Es ist nichts mehr zu beobachten, als dieselbe Temperatur des Wassers für Mutterfische wie Laich zu bewahren, als die des Wassers war, worin der Fisch während seiner Vorbereitung zum Laichen gefangen wurde. Man kann dieses die Cardinalregel der künstlichen Fischerzeugung nennen. Allein diese Temperatur ist innerhalb gewisser Grenzen ohne Nachtheil beweglich.

So gedeiht Fischlaich bei einer Temperatur

zwischen 4— 7° R. bei allen Salmoniden und der Rutte (Forellen, Lachsen, Sälblinge, Aeschen, Huchen 2c.), darunter verzögert nur, darüber aber tödtet in kurzer Zeit,

zwischen 6— 8° R. bei Hechten und Barschen, dem Sander (Schill, Amaul),
„ 8—10° R. bei vielen Weißfischen (Nasen, Lauben, Rothaugen 2c.),
„ 10—16° R. Karpfen und sonstige sogenannte Sommerlaichfische.

Der Frost tödtet alle Fischeier, nicht aber die Milch (Samen), wie Quatrefages meint.

Fische, die noch nicht lange todt sind, können, falls Eier und Milch reif waren, noch zur Befruchtung ihres Laiches erfolgreich benützt werden. Uns gelang es immer mit Forellen, die zwölf Stunden todt waren, aber in Wasser mit 6° R. gelegen waren. Sind die Eier reif, so rollen sie bei vertikaler Lage des Fisches (indem man ihn am Kopf festhält) von selbst oft heraus, jedenfalls entleert sie ein gelindes Streifen von vorn nach hinten, bei den Milchnern ist dieß immer nöthig. Starker Druck nur schadet (Zersprengen der Luftblase, der Gallenblase), mäßiges Drücken niemals.

Man entleert Eier zuerst in ein Gefäß mit Wasser der bekannten Temperatur (siehe oben), und drückt rasch darauf die Milch des Männchens zu den Eiern ins Wasser desselben Gefässes, bis zu schwacher Trübung, bewegt alles leicht durcheinander und läßt einige Minuten alles in Ruhe, worauf dann die Befruchtung durch die Samenthierchen der Milch vollendet ist und die Eier in durchlöcherte Gefäße von Holz, Zink oder Thon, letztere am besten, oder auch in feinen Drathnetzen ins passende Wasser gesetzt oder bei kleinem Laich (Hecht, Karpfen, Schleihen, Rutten, Weißfisch) ausgestreut, an Wasserpflanzen angeklebt werden.

Hat man die Eier in besondere Brutkästen oder Kanäle in Abtheilungen gebracht, so beginnt dann die weitere Sorge der zeitweisen Reinigung, da viele Eier absterben (befruchtete und unbefruchtete) und sich mit Pilzalgen bedecken, welche die benachbarten gesunden Eier ebenso überziehen und tödten. Auch sonst ist ein zeitweises Umpinseln der Eier im strömenden Wasser der Reinhaltung zuträglich.

Je nach der Temperatur des Wassers wird das Ausschlüpfen der Embryonen verzögert oder beschleunigt. Bei Wasser von durchschnittlich 7° C. schlüpften aus

Forellen in	43 Tagen
Silberlachse und Seelachse in .	50 „
Rheinlachse in	58 „
Huchen in	28 „
Aeschen in	21 „
Hechte in	21 „
Salmlinge	52 „

Viele Salmoneen brauchen im kälteren Wasser auch 90 Tage ohne Nachtheil zur Entwicklung.

Den ausgeschlüpften Fischchen ist alle Ruhe und dunkler Versteck zu gönnen, die sie suchen. Sie können nichts verzehren, auch wenn sie wollten. Sie sind noch auf ihre Dotternahrung angewiesen. Erst wenn die Dotterblase vollständig verschwunden, in den Leib hineingewachsen, der Darmkanal fertig ist, dann suchen sie die feinste Fleischnahrung, die es gibt. Gestoßene Fischfäserchen oder auch Fleischpulver (erweicht) werden bald von ihnen angenommen, was ein sehr gutes Zeichen ist, wenn es eintritt. Sie werden nun in größere Räume, aber frei von allen anderen größeren Fischen gebracht. Man kann im großen Durchschnitt auf 1000 Eier bei den Salmonen die Hälfte (500) Junge rechnen, von welchen beim Aussetzen noch leichtlich ein Drittel zu Grunde geht. Die Wissenschaft wird allmählig ein günstigeres Resultat zu erzielen lehren.

Als besondere Feinde des natürlichen Ausbrütens, der natürlichen Fischerzeugung, müssen angesehen werden: plötzlich eintretende große Niveauveränderungen mit Ueberschlammung oder Trockenlegung des Laiches, wiederholte Störungen etwa durch Schifffahrt, namentlich Dampfschiffe, zahllose andere Fische, die alle sowohl wie die derselben Art den Laich fressen, Wassermäuse, mehrere Insektenlarven (z. B. die der Schnake schon, dann der Libellen), viele Wasservögel, insbesondere Enten, dann die Bachamsel rc. Alle diese schaden ebenfalls den jungen Fischchen, die sich in der Regel durch Verstecken unter Steinen oder Flucht an seichte Stellen, wohin wenigstens die größeren Fische nicht folgen können, zu retten suchen.

In den künstlichen Brutkanälen und nach dem Aussetzen ins Freie kann man sich durch Einstellen kleiner Thongefäße mit kleinen Oeffnungen unten an den Seiten helfen. Jeder umgestürzte Blumentopf, der unten an den Seiten mehrere kleine Oeffnungen hat, ist

hiezu brauchbar. Das durch die Oeffnungen eindringende, die Dunkelheit suchende Fischchen ist hier geschützt.

Ein besonders gefährlicher Feind der größeren, in kleinen Wassern aufgezogenen Salmonen ist eine Crustacee, zu den Entomostraca gehörig, Lernaea salmonea, ein sehr kleiner nackter Krebs, der an den Kiemendeckeln sich ansetzt, und die Kiemen selbst anfrißt. Er tödtet oft viele Thiere und es ist kaum ein anderes Mittel, seiner Herr zu werden, als indem man die gefangenen Fische davon reinigt, die Crustacee aber am trockenen Lande verderben läßt, nicht etwa wieder ins Wasser wirft, weil sie in Säckchen am Hinterleibe ihre Eier mit herumtragen die oft voll von fast reifen Embryonen sind.

Man zählt bei den Lachsen im Ganzen nur wenig Eier. Eine zweipfündige Forelle gibt erst etwa 2000 Eier, ein zehn bis zwanzigpfündiger Seelachs deren an 10—15,000.

Aber man berechnete schon bei Karpfen 2—500,000 Eier (circa die Hälfte ihres Gewichtes nach Hartig), bei Hechten an 100,000. Sommerbrütfische schlüpfen schon in 8 Tagen aus (z. B. Brachsen) und wachsen in der Jugend am schnellsten. Auch die Fischzucht gewinnt bei raschem Umtriebe mehr. Man kann Fische jeden Alters bei gleicher Art oder verschiedenen Arten züchten, was einem Fehmelbetrieb gleicht, oder nur gleichen Alters und *derselben* Art, was Klassenbetrieb genannt wird.

Man erhält von einem Karpfenstrich zwischen 3—500 Stück Brut (also den fünfzigsten bis hundertsten Theil der Eier) und berechnet dafür $\frac{1}{2}$—1 Morgen Raum. Sie wird in einem Jahr drei bis vier Zoll lang.

Man besetzt dann nach Hlubeck das *Joch* (1,6 bayrische Tagwerke):

gute Teiche mit	180—200	Stück	einjährige
	120—150	„	zweijährige
	100—120	„	dreijährige
mittlere mit	150—180	„	einjährige
	100—120	„	zweijährige
	80—100	„	dreijährige und fällt
bei *schlechten* bis auf	60	„	dreijährige.

Eine Untersuchung des Brütwassers an der Fischzuchtanstalt der Thierarzneischule zu München ergab folgendes Resultat.

10,000 Gramme dieses Wassers hinterließen 6,780 Milligramme Rückstand, bei 100° getrocknet. Das Trocknen wurde der organischen Substanz halber nicht weiter fortgesetzt.[1]

Der Rückstand roch eigens nach organischer Materie, war schwach klebrig, ohne Spur von Terminverbindungen.

Er enthielt in 100 Theilen:

9,87	organische Substanzen,	
10,22	in Salzsäure unlöslicher Rückstand	als Kieselerde,
7,66	löslicher Rückstand	
7,96	Eisenoxyd,	
1,35	Manganoxyd,	
26,58	Kalk,	
7,04	Magnesia,	
1,76	Kali,	
0,86	Natron,	
2,94	Chlorwasserstoffsäure,	
0,66	Schwefelsäure,	
0,90	Phosphorsäure (an Eisenoxyd),	
22,20	Kohlensäure,	
100,00		

Man rechnet nach dreijährigem Aufenthalte in den Hauptteichen also bei einem Alter der Fische von fünf Jahren per Joch:

200—300 Pfd. bei guten,
150—200 Pfd. bei mittleren,
80—150 Pfd. bei schlechten Teichen.

(Hlubeck.)

Ein guter Karpfenstrich soll:

1) eine sonnige, freie und doch gegen heftige Winde geschützte Lage haben;
2) fetten Schlammboden (Diatomeenschlamm!);
3) Zufluß von Bächen oder mäßig warmen Quellen;
4) eine Tiefe von 6—9 Fuß in der Mitte;
5) zur Laichzeit 10—20° R. Temperatur.

[1] Die Quelle dieses Wassers entspringt unter dem Pferdespital der Königl. Central-Thierarzneischule und nach der Richtung ihres Sammelterrains stehen mehrere Häuser der Stadt, woher die organische Substanz, durch Aether theilweise sogar als Fett ausziehbar leichtlich ihren Ursprung datirt.

Ein guter Lachsweiher soll haben:

1) schattige, doch nicht zu sehr mit Bäumen geschützte Lage;
2) Sand- oder Kiesgrund, der zur Laichzeit von Fischen aufgewühlt (zum Bruch) werden kann;
3) starker Zufluß von starkströmendem Wasser, das nie gefriert (Quellwasser) und zwischen 4—7° R. das ganze Jahr sich hält;
4) eine Tiefe von 4—6 Fuß in der Mitte;
5) Viele Wasserpflanzen aus starkströmenden sogenannten Forellenbächen (Sium, Veronica Beccabunga, Ranunculus peucedanifolius etc).

c) Ei der Insekten.

Bei den Insekten gibt es sehr verschieden geformte Eier, aber allen ist gemein ein schon im Eierstock gebildetes derbes und festes Chorion, unter welchem noch eine besondere Dotterhaut vermuthet wird, welche den Dotter und die Vitellinsubstanz einschließt. Die Menge des Dotters ist bedeutend, das Keimbläschen deutlich sichtbar, excentrisch, von einem Dotterhofe umgeben.

Die Insekteneier werden in röhrenförmigen Blindschläuchen des Ovarium und zwar im sogenannten Keimfach entwickelt, in welchen sie perlschnurartig liegen, die unteren viel mehr entwickelt, als die oberen.

Die Samenkörperchen werden nach der Begattung in besondere Behälter abgelagert; an diesen geschieht die Befruchtung, wenn die Eier diese Stelle passiren (Spallanzani befruchtete die Eier des Seidenschmetterlings, nachdem sie bereits gelegt waren. Leukart.)

Die Eier der Insekten sind sich nach dem Legen selbst überlassen, bewahren ihre Keimfähigkeit in niederer Temperatur sehr lange, (sehr viele regelmäßig bei uns den ganzen Winter durch) und entwickeln sich unter passenden Verhältnissen in einer eigenthümlichen Zwischenform, gleichsam provisorisch, als Fortsetzung des Uterin- oder Eilebens, welche bei ihnen viel complicirter als bei anderen Thieren auftritt. Sie erhalten eigene Organe zur Ortsbewegung und zur Gewinnung der Nahrung, sie werden gleichsam selbstständige Geschöpfe, obgleich doch thatsächlich die Organe der Larve nur provisorisch sind. Sie verschwinden bald allmählig, durch Häutung, nach Verpuppung, oder plötzlich.

„Eine Larve ist nichts anderes als ein Embryo mit freiem und selbstständigem Leben." (Leukart.)

Dieses sein freies Larvenleben ist die Epoche seiner intensivesten Metamorphose.

Die flügellose Insektenlarve ist insbesondere auf Nahrungszufuhr in großem Maßstabe angewiesen, sie hat daher starke Kaukiefer und verschlingt grüne Blätter (Raupe) in großer Masse (die Seidenraupe viermal mehr als sie wiegt an einem Tage), die sie als vollendetes Insekt gar nicht mehr berücksichtigt. Bei mehr ausgewählter Nahrung muß sie nun aber andere Organe zur Bewegung haben, als Füße allein, sie hat Flügel.

Nach vollendeter Nahrungszufuhr und aufgespeichertem Bildungsmaterial fällt sie bei Annäherung in die Metamorphose in den Puppenschlaf, aus dem sie nur vollendet wieder erwacht.

Das Larvenleben hat eine viel größere Ausdehnung als man früher glaubte. Es beschränkt sich nicht bloß auf nackte Amphibien (Frösche) und Insekten, sondern auch Krebse, Mollusken, Würmer, Strahlthiere, stellen viele Repräsentanten einer eigenen Art desselben, die man Generationswechsel genannt hat. Strahlthiere, Würmer beginnen sogar schon nach dem Furchungsproceß ein freies, selbstständiges Leben. Von den Eingeweidewürmern wird unten weiter die Rede seyn.

a) Der Seidenwurm.

Der Seidenwurm ist die Raupe eines Nachtschmetterlings (Lepidoptera, Abtheilung Phalaenae, Nachtfalter), der zur Gattung Bombyx gehört. Die Raupen dieser Gattung spinnen sich am Ende ihrer Lebensperiode in ein Gehäuse von Seide ein und werden deßhalb zur Gewinnung dieser gezüchtet. Man kennt als Arten außer den bei uns Gemeinen B. mori noch die Arten B. mylitta und B. cynthia.

Aus den Cocons oder Galetten (die Gehäuse) schlüpfen je nach der Temperatur des Lokals in 10—20 Tagen die Schmetterlinge aus, nachdem sie das Gehäuse durch Ausspritzen von Saft an einem Ende erweicht haben. Ihr einziges Geschäft ist die Paarung und das Eierlegen, worauf die Thiere nach ein paar Tagen sterben.

Um gute Eier zu erhalten, ist nöthig, schon unter den Raupen

die lebhaftesten, stärksten und schönsten zu trennen und besonders einspinnen zu lassen. Es ist dann ziemlich einerlei, wie fest die Cocons sind, die sie verfertigen, obgleich letzteres der Vererbungsfähigkeit dieser für die Kultur so wichtigen Eigenschaft wegen nicht unbeachtet bleiben soll. Dennoch behalten gewisse günstig gelegene Gegenden immer den Ruf der Züchtung besonders guter Eier, beziehungsweise Racen (z. B. Brianza in Oberitalien).

Die Eier seyen graublau (Farbe der Mohnsamen), glänzend, strotzend, obgleich in der Mitte mit einer kleinen Vertiefung auf beiden Seiten (einer Delle) versehen. Sie sinken im lauwarmen Wasser zu Boden (Hlubeck).

Sie werden, am besten auf Leinwand, auch auf Papier, gelegt, in einem trockenen Keller bei 1—10° R. aufbewahrt, obgleich ich sie gleichfalls an anderen Orten bei uns im ersten Sommer nicht wieder ausschlüpfen sah.

Im kommenden Frühling bringt man die Eier gegen Ende Mai bei uns, weil sich dann die Knospen des Maulbeerbaumes in der Regel entfaltet haben und keine Nachfröste mehr kommen, in ein Lokal mit einer ständigen Temperatur von 16—18° R., in kleine Schachteln ausgebreitet, wo sie in 6—14 Tagen sämmtlich ausschlüpfen und mittelst aufgelegter zarter Maulbeerblätter, an welche sie sich sogleich hängen, beliebig transferirt werden können. Man vereinigt je gleichalterige, z. B. die an einem Tage ausgeschlüpften. Man rechnet 230—300 Cocons auf ein Pfd., davon die Hälfte circa als Weibchen angenommen werden können. Ein Weibchen liefert aber durchschnittlich 500 Eier, man kann somit von 1 Pfd. Cocons wenigstens 57,500 Eier erhalten. Man rechnet 25,000 Eier auf 1 Loth.

Nur jene Raupen, welche im Alter höchstens 1—2 Tage abweichen, können in ein und demselben Lokale mit derselben Magnanerie mit Erfolg aufgezogen werden.

Dieß geschieht, um sie zu gleicher Zeit in die Häutung, resp. den Schlaf zu bringen. Man unterstützt diese Absicht, indem man einiges Futter zugibt, anderen abbricht, endlich, nachdem man sie alle auf gleicher Entwicklungsstufe hat, gleichmäßig fortfüttert. Sie entwickeln sich aber in fünf Lebensperioden. Man wird durchschnittlich 800 Pfd. Blätter für 25,000 Raupen, das Produkt von 1 Loth brauchen.

Man bekommt davon circa 60 Pfd. Cocons, zu 40 kr. durchschnittlich das Pfund. Das Pfund Rohseide gilt durchschnittlich 11 fl. Man rechnet auf 10—14 Cocons 1 Pfd. Rohseide. Man braucht für jene 800 Pfd. Blätter circa 20 Bäume von 8—9 Zoll Stammdurchmesser. Es trägt dann der Baum etwa 2 fl. im Rohertrag, wenn er alljährlich benützt werden kann.

Die erste Lebensperiode der Seidenraupe dauert:

bei 20—24° R. 4 Tage,
bei 18—19° R. 5 Tage,
bei 13—18° R. 8—10 Tage.

Der Raum für 25,000 Raupen (1 Loth Eier) sey zu Ende der Periode 9 Quadratfuß.

Futterbedarf 4 Pfd. Blätter.

Die zweite Lebensperiode dauert:

bei 19—20° R. 3—4 Tage,
bei 16—19° R. 5—6 Tage,
bei 15—16° R. 5—7 Tage,

Raum 28 Quadratfuß } für 25,000 Raupen (siehe oben).
Futterbedarf 8 Pfund }

Die dritte Lebensperiode dauert:

bei 19—20° R. 4—5 Tage,
bei 17—18° R. 5—6 Tage,
bei 16—17° R. 6—7 Tage;

Futterbedarf 35 Pfd.
Raum 44 Quadratfuß (siehe oben).

Die vierte Lebensperiode dauert:

bei 20° R. 5—6 Tage,
bei 16—17° R. 6—7 Tage,
bei 15—16° R. 7—8 Tage,

Futterbedarf 131 Pfd.
Raum 104 Quadratfuß.

Die fünfte Periode bis zum Einspinnen dauert:

bei 20° R. 7—8 Tage,
bei 16—17° R. 8—10 Tage,
bei 15—16° R. 9—12 Tage,

Futterbedarf 658 Pfd.
Raum 230 Quadratfuß. (Hlubeck.)

β) Die Biene.

Die Biene gehört zu den Hautflüglern und hat demgemäß vier häutige, wenig geaderte Flügel, welche in der Ruhe horizontal auf dem Leibe liegen.

Sie legt wie alle Insekten Eier, welche schon männliche oder weibliche Keime enthalten. Allein diese Eier bedürfen bei den Bienen während ihrer Entwicklung zur Larve ganz besonderer Fürsorge. Obgleich sie in schon sehr kurzer Zeit (3—5 Tage) bei einer hohen Temperatur des Stockes ausschlüpfen, zur Made (fußlosen Larve) werden, so kann sich doch diese in dem abgeschlossenen Orte, in der Zelle, nicht weiter Nahrung verschaffen. Deßhalb nun ist ein großer Theil der Weibchen bestimmt, diese Brut zu erziehen, indem sie selbst nur verkümmerte Geschlechtstheile besitzen und unfähig zur Fortpflanzung sind, um so mehr aber arbeiten.

Diese Arbeiter (Geschlechtslose) sammeln Vorwachs oder Kitt, Honig, Bienenbrod und Wasser, tragen diese Materialien ein, bauen die Zellen, ernähren die Larven, Puppen und Königin, vielleicht selbst die Männchen (oder Drohnen) und halten die Wohnung rein.

Außer ihnen besitzt jeder Stock nur ein Weibchen, die Königin genannt (der Weisel) und die eben erwähnten Männchen oder Drohnen. Man rechnet durchschnittlich 15 Arbeitsbienen auf eine Drohne, auf 10—30,000 Arbeitsbienen (1—3 Pfd. schwerer Stock) 300—1000 Drohnen, immer aber nur eine Königin.

Manche nehmen an, daß die Arbeitsbienen nicht älter als ein Jahr würden, andere nehmen drei Jahre, gleich dem Alter der Königin, auch für die Arbeiter an.

Die Brutzellen für die Arbeitsbienen sind die kleinsten und werden zuerst gebaut, hierauf die etwas größeren für die Drohnen, endlich die größten (2—40 am unteren Ende der Scheiben) zum Ausbrüten der Königinnen.

Die Arbeitsbienen können aber die verschiedenen Arten von Zellen in einander verwandeln und aus den Brutzellen Honig- und Königinzellen bilden (Schirach, Dzierzons Methode). 100 Pfd. mit Honig gefüllte Waben geben 10 Pfd. Wachs. Die Larven werden mit Bienenbrod (Blumenstaub) und Honig vermischt ernährt, eben so die Königin.

Die Königin ist 10—12 Linien lang und 3 Linien breit, mit

Flügeln so groß wie die der Arbeitsbienen und 2 Eierstöcken mit vielen Säckchen, welche jedes 16—17 Eier enthält; die Eierstöcke münden in dem Legestachel (Legekanal), die Eier sind rund, schneeweiß, etwas klebrig und halten im Durchmesser $^2/_3$ Linien (Unhoch und Hlubeck).

Die Königin legt die Eier in die Grundfläche der drei Arten von Zellen und befestigt sie mit der Eiweißhülle. Legt sie männliche Eier in nicht für diese bestimmte Zellen, sondern in jene der Arbeitsbienen, dann entstehen eben nicht solche, sondern Drohnen abnormer Weise (die Buckelbrut), die wahren Drohnenbrutzellen sind die mittleren.

Da man annimmt, daß auch die Königin gleichviel männliche wie weibliche Eier lege (nach dem allgemeinen Naturgesetz), in einem Stocke aber viel mehr Arbeitsbienen (unvollkommene Weibchen) sich finden als Männchen (Drohnen), so muß diese Erscheinung besonders erklärt werden. Hlubeck thut dieß, indem er zeigt, daß ja zu den überwinterten Arbeitsbienen immer die neuen hinzukommen, während keine Drohnen zur Ueberwinterung gelangen, daß ferner die Drohnenbrut oft noch sehr spät ausgebissen wird, Larven, Nymphen und Eier von Drohnen werden oft hinausgeschafft, wie denn die Arbeitsbienen überhaupt erst an den Bau der Drohnenzellen gehen, wenn sie sich selbst schon bedeutend vermehrt haben und die Nothwendigkeit zu Schwärmen sich nähert. Einige Drohnen begleiten dann immer den Schwarm zur Befruchtung der neuen Königin der Kolonie, aber es ist klar, daß sie verschwindend gering sind an Zahl gegenüber den Arbeitern. Der Bienenstaat ist von Grund aus ein socialistischer Arbeiterstaat, geregelt und geordnet in aller Eintönigkeit des Instinkts, wie hier natürlich ist. Die einzige Revolution, die darin vorkommt, macht die Königin, wenn sie, durch allerlei Einflüsse ausnahmsweise bestimmt (Wärme und Nahrung) bis zur Prädomination männliche Eier legt (den Adel gleichsam zu sehr begünstigt). Noch mehr aber wenn Nebenköniginnen entstehen. Die Königin legt von April bis September durchschnittlich 40,000 Eier, hört erst mit kalter Witterung (Oktober) Eier zu legen auf, beginnt aber bei sehr milder Witterung schon im Januar wieder. Die Bienen fallen nicht in den Winterschlaf, sondern suchen, auf einen Klumpen sich vereinigend, sich warm zu machen.

Reichliche Nahrung und gute Witterung fördert das Eierlegen, die Ernährung der Brut, die Mehrung des Stockes.

Die gelegten Eier entwickeln in drei Tagen Larven, welche als solche 5—6 Tage von den Arbeitern ernährt werden, dann verpuppen sie sich, indem die Arbeiter zugleich die Zelle mit einem Deckel schließen, worauf sie nach verschiedener langer Zeit als geflügelte Insekten zum Vorschein kommen.

Sie brauchen dazu und zwar:

die Königin	16 Tage v. d. Larve u.	19 Tage v. Legen des Eies an;
die Arbeiter	20 „ „ „ „ „	23 „ „ „ „ „ „
die Drohnen	24 „ „ „ „ „	27 „ „ „ „ „ „

Im Durchschnitt 23 Tage vom Eierlegen an.

(Huber.)

Rechnet man 7 Tage auf Reinigung 2c., so kann in je 30 Tagen immer eine Generation sich vollenden, also vom April bis September etwa 5, jede zu 8000 Bienen, was 40,000 für alle, also die Gesammtzahl der Eier der Königin angäbe. Aber die alte Königin wird nicht geduldet, wenn eine Junge in demselben Stocke erbrütet ist! Und wie alt wird eine Königin? Und die allergünstigsten Umstände lassen erst vier Schwärme im Jahr gewinnen und wie selten.

Die Königin stirbt oder wird getödtet, wenn sie keine Eier mehr legt; dieß ist wohl, da Insekten in der Regel nur für eine Generation fruchtbar sind, nach höchstens 10 Monaten der Fall, wenn sie auch nur 3—4 Monate lang Eier legt.

Die Drohnen befruchten die Königin, sie sind die einzigen Männchen im Stock. Sie werden nach diesem Akte früher oder später von den Arbeitern ausgetrieben oder getödtet (Drohnenschlacht).

Neuerlich wird eine Varietät der Bienen, die *italienische* sehr empfohlen. Sie sey fleißiger, treibe die Drohnen früher aus, vertheidige ihre Stöcke besser und sey doch viel sanfter und viel seltener stechend, als unsere einheimische.

d) Ei der Eingeweidewürmer.

Es war von einzelnen Naturforschern schon lange erkannt, daß die Eier mancher Würmer gewisse Metamorphosen und Wanderungen durchmachen, die sie in höchst verschiedene Gestalten bringen, welche man großentheils mit selbstständigen Arten verwechselte. Erst *Steenstrup* vereinigte eine große Zahl solcher Erscheinungen und leitete daraus eine Gesetzmäßigkeit ab, die er mit dem Namen

Generationswechsel bezeichnete. Er verstand darunter die Erscheinung, daß ein Thier eine Brut gebärt, welche ihrer Mutter unähnlich ist und bleibt, aber eine neue Generation hervorbringt, die entweder selbst oder in ihren Abkömmlingen zur ursprünglichen Form des Mutterthieres wieder zurückkehrt."

Der wesentliche Unterschied zwischen Metamorphose (Larvenleben) und Generationswechsel (Ammenleben) soll darin liegen, daß die Brut neue Generationen erzeugt, die allmählig wieder dem Mutterthier ähnlich werden, während die Larve es durch Verpuppung, Häutung ꝛc. selbst wird. Aber die Generation ist nur eine Theilung des Thieres, eine Knospenvermehrung, durch Bildung von Keimkörpern (v. Siebold), die nicht den Namen Ei führen dürfen, wie sie denn auch nicht in einem Ovarium entstehen. Der Name Generationswechsel scheint uns daher etwas zu hoch gegriffen bei einer so niederen Form der Vermehrung, bei welcher nichts erzeugt wird, als schlauchförmige Körper mit Köpfen (Blasenwurm) oder sonstigem Inhalt (Cercarien), der encystirt oder nicht, dem Mutterthier wieder ähnlich wird, begreiflich nach Wanderung.

Für den Landwirth sind besonders interessant die Morphosen, welche die Bandwurmeier durchmachen, bis sie wieder werden, was ihre Mutter ist. v. Siebold, dem wir hier folgen, hat sich wie Van Beneden, Steenstrup, Stein, Küchenmeister und May besondere Verdienste hierin erworben.

Die Bandwürmer gehören zu jenen Helminthen, die nur im Darmkanale der Wirbelthiere sich völlig entwickeln und geschlechtsreif werden. Außerhalb desselben sind sie, frei oder encystirt, geschlechtlich unentwickelt und harren erst der weiteren Entwicklung, wenn ihr Wirth, in dem sie schmarotzen, von einem anderen Wirbelthier gefressen wird. Der Wirth selbst wird verdaut, nicht aber der unentwickelte Bandwurmembryo, der endlich Scolex wird, wie man diesen jugendlichen Zustand der Bandwürmer nennt. Im Embryo bildet sich nämlich ein Kopf, der allmählig den Charakter eines Bandwurmkopfes annimmt und zwar desjenigen, von dem der Embryo stammt. Stülpt sich der Kopf aus dem Innern des Leibes hervor, dann ist der Scolex fertig.

Der Scolex ist die Amme, aus der durch geschlechtlose Zeugung

eine Reihe von geschlechtlichen Individuen entsteht, und zwar im Darmkanal von Wirbelthieren.

Es bilden sich nämlich die bekannten Bandwurmglieder hinten an, die sogenannten Proglottiden, in welchen sich männliche und weibliche Genitalien ausbilden, durch welche entwicklungsfähige Eier erzeugt werden, welche wieder wandernd Embryone werden, dann Ammen und endlich mit Proglottiden wieder versehene Bandwürmer.

Ein Individuum von Bandwürmern ist oft aus vielen hundert Gliedern (Proglottiden) zusammengesetzt, jedes Glied legt viele hundert Eier und Eschricht gibt an, einen Bandwurm gesehen zu haben, der über tausend Glieder enthielt, von denen manche wieder über tausend Eier enthielten. Wir fanden weit aus nie so viel Eier in einem Gliede.

Die meisten Blasenwürmer sind nichts als oft ausgeartete und geschlechtslose Ammen der Cestoden (Bandwürmer).

Ihr Scolex, wie die ihn umhüllenden Embryonen, leben mittelst Einsaugung auf der Hauptoberfläche. Wird ein Ueberschuß von Nahrung eingesaugt, so dehnt sich der Embryoleib blasenförmig aus, es entsteht der Blasenwurm.

Dieß geschieht am häufigsten, wenn die Bandwurmembryone auf ihrer Wanderung sich verirren, auch schwanzförmig hängen sich Enden oder Blasen an. Immer aber bleiben die Köpfe (Scolex) der Blase den Bandwurmköpfen selbst gleich. Man erkannte das zuerst an Cysticercus fasciolaris, einem Blasenwurm in der Leber verschiedener Nagethiere encystirt, dessen Wirth von Raubthieren gefressen, Gelegenheit zur Entwicklung der Taenia crassicollis gibt (v. Siebold, Allan Thompson).

Die erfolgreichsten Versuche zur Erzeugung von Bandwürmern aus Blasenwürmern, die man verfütterte, stellte Küchenmeister an und viele von Anderen und auch von uns selbst angestellte Versuche zeigten, daß sich gewisse Blasenwürmer im Darmkanal der Hunde in Bandwürmer umändern.

So entstand aus einer bei Hasen und Kaninchen häufigen Finne (Blasenwurm, hier Cysticercus pisiformis) in Hunden Taenia serrata (nicht T. cucumerina, die häufigere Art bei Hunden),

ebenso aus Cysticercus tenuicollis aus dem Gekröse unseres Schlachtviehes, vielleicht auch aus der Finne der Schweine (Cysticercus cellulosae). Es scheint aber Taenia serrata der Hunde und Taenia Solium der Menschen Eine Art! Nach unseren eigenen Versuchen mit reifen und keimfähigen Eiern der letzteren, durch Verfütterung an Schweine wieder Finnen zu erzeugen, müssen die Schweine im Stande seyn, dieselben unter besonderen Umständen (Jugend, Gesundheit, mäßiger Fettansatz) zu verdauen, denn wir sahen keine Finnen an den geschlachteten Thieren. Ebenso haben die im Freien weidenden und allem Wühlen an Aborten ungestört nachgehenden Schweine der bayrischen Race am seltensten Finnen!

Der Hirnblasenwurm (Quese) drehkranker Schafe (Coenurus cerebralis) enthält bekanntlich zahlreiche Scolices auf seiner Oberfläche; einzeln oder im Ganzen an Hunde verfüttert, entstehen ebenfalls im Hundedarm zahlreiche Bandwürmer (Taenia serrata), ja wir fütterten einige Hunde damit reichlich und konnten nach Belieben durch Kusso Proglottiden von ihnen abtreiben, so daß sie uns lange ständige Quellen von Bandwurmeiern zu unseren Versuchen wurden, ohne Schaden zu leiden.

Aus Echinococcus veterinorum entwickelt sich ein nur kleiner dreigliedriger Bandwurm, v. Siebold als Taenia Echinococcus ins System eingestellt.

Die Einwanderung der Bandwurmeier in den Leib unserer Pflanzenfresser zu verhüten wird das sicherste Vorbauungsmittel gegen die Drehkrankheit und andere von ihnen verursachten abnormen Zustände seyn. Aber die Ueberwachung der Hunde, welche jene Eier auf Wiesen und Weiden etc. am häufigsten absetzen, ist so schwer möglich, daß es besser ist, sich ihrer gleich ganz zu entschlagen. Ohne Gemeinschaft in solchen Proceduren ist bekanntlich nichts zu erringen.

Nach Küchenmeister wird indessen aus Coenurus cerebralis eine von T. serrata verschiedene Bandwurmart (T. Coenurus K.). Ihre Brut gibt, in den Darmkanal der Lämmer gebracht, Veranlassung zur Entstehung der Drehkrankheit, indem sie den Körper durchwandernd überall zu Grunde gehen, nur nicht im Hirne, wo sie sogleich Hirnreiz und Entzündung erzeugen. Sie sind hier normale Bandwurmlarven, nicht „verirrt", wie Siebold annimmt. Jeder Blasenwurm ist nur die Larve eines Bandwurmes.

§. 39.

Die Arbeitskraft.

Angenommen, daß jedem Atom Spannkraft innewohne und jedes Atom von einer Aethersphäre umgeben sey (Molekule), daß ferner Wärme eines Körpers in nichts als in stehenden Schwingungen der intermolekularen Aetheratome selbst bestehe, so ist klar, daß bei einem zwischen zwei Molekülen schwingenden Aetheratom dieses in gleicher Entfernung von beiden bloß schwingt, also Wärme oder gebundene Spannkraft ist, oder, was eins ist, lebende Kraft, daß es aber, je mehr es sich einem der Moleküle nähert, an Spannkraft wieder gewinnt und dafür seine lebende Kraft (d. h. die Aeußerung derselben) oder Wärme verliert. Bewegt sich das Aetheratom durch äußere Veranlassung (z. B. chemischen Proceß) zwischen zwei Molekülen hin und her, so wird ein beständiger Umsatz von Spannkraft in Wärme (lebende Kraft) und umgekehrt statt finden, jedoch je nach dem Grade der Annäherung an den verschiedenen Punkten der Annäherungslinie in verschiedenen Verhältnissen der beiden zu einander.

Die dabei feststehend gedachten Moleküle bleiben dieß aber nicht, sondern entfernen sich durch Abgabe von Spannkraft des Aetheratoms von ihrem ersten Platze, d. h. die Körper dehnen sich durch Erwärmung aus, und die Aetheratome geben im Mittelpunkte angekommen auch von ihrer lebenden Kraft (Wärme) etwas an die Umgebung, die noch nicht so rasch schwingenden Aetheratome ab, d. h. sie erschöpfen sich. Mehrung neuer Atome durch neue Verbindungen, d. h. Zufuhr von Atomen ernährt sie. Bei einer chemischen Verbindung oder Zersetzung allein kann eine gegebene Spannkraftssumme durch Ortsveränderung einzelner Atome eine namhafte Veränderung erfahren; zwar wird bei Verbindung ponderabler Atome, die sich anziehen, Spannkraft vermindert (also in Wärme — Wärme frei! — umgesetzt), bei Zersetzung oder Entfernung Spannkraft vermehrt, d. h. lebendige Kraft verbraucht (Wärme gebunden). Wird Spannkraft bei der Verbindung vermindert, also Wärme frei, so stellt sie sich als schwingende intermoleküläre Aetheratome dar, die sich den benachbarten mittheilen.

Bei einem bestimmten chemischen Proceß muß auch

immer eine bestimmte Summe von Wärme frei, d. h. Spannkraft consumirt werden. Wenn Wärme von einem organischen Körper abgegeben, also Spannkraft umgesetzt oder die Spannkraft ponderabler Massen durch ihn selbst (Heben von Lasten) vermehrt wird, d. h. mechanische Arbeit verrichtet wird, so ist die Quelle dieser Kraft oder der Wärme, was identisch ist, nur in den Molekülen der als Nahrung und von außen in den Organismus aufgenommenen Stoffe zu suchen. Der Organismus erschafft auch die Kraft nicht als ein Neues zum Planeten Hinzukommendes.

Die chemischen Processe müssen vorerst auch als die einzigen Kraftquellen des Organismus gelten. Die dadurch hervorgebrachten Molekülarbewegungen werden in Wärme oder mechanische Arbeit (Spannkraft) umgesetzt.

Es wird der Beweis geliefert werden: „daß die bei den chemischen Processen im Organismus verlorene Spannkraft genau dieselbe Kraftgröße ist, wie die gesammten Kraftausgaben des Organismus oder die von ihm ausgegebene Wärme vermehrt um die von ihm verrichtete Arbeit.“ (Fik medic. Physik.)

Die Muskeln des Körpers arbeiten, indem sie entweder andern Massen gewisse Geschwindigkeiten beibringen, oder gewisse Lasten auf gewisse Höhen bringen, oder bei gewissen Bewegungen gewisse Widerstände besiegen. Man mißt die Leistung, indem man sie mit einem gleiches leistenden Gewichte vergleicht. Um aber diese Gewichte in Wärmeeinheiten umzusetzen und so sämmtliche Wärme, d. h. Kraftverlust des Körpers unter einer Benennung (ausgestrahlte Körperwärme, Wärmeverlust durch Egesta, durch Wasserdampf, durch Arbeit) summiren zu können, stellte man verschiedene Versuche an. (Joule durch Messung der Wärme, die ein Wasserrad im Wasser, getrieben von einem bestimmten fallenden Gewichte, erzeugt. Er fand eine Wärmeheit = einer mechanischen Arbeit von 0,425 Kilogrammmetern oder 1000 Wärmeeinheiten um 425 Kilogrammmetern. Kupfer durch Vergleichung der Ausdehnung eines Kupferdrahtes durch Wärme mit der Kraft eines Gewichtes, welche dasselbe leistet.)

Nach Helmholtz Berechnung wird von der Gesammtwärme des Menschen verbraucht:

Zur Erwärmung der ingesta	. .	2,6%
„ „ „ Respirationsluft		5,2%
„ Lungenverdunstung	.	14,7%
		22,5% (eher weniger).

Es bleiben also für Hautabkühlung, Verdunstung und mechanische Arbeit noch 77,5 übrig.

Nach Helmholtz athmet ein 82 Kilogramm wiegender Mensch in einer Stunde durch Lunge und Haut 36,6 Gr. Kohlensäure aus (Scharling). Hiezu gehören 72,115 Wärmeeinheiten (nach Lavoisiers Zahl für die Verbrennungswärme des Kohlenstoffes).

Zur Wasserbildung noch 0,5673 Gr. Hydrog. mit O zu Wasser, was 13,275 Wärmeeinheiten gibt

in Summa 85,390 W. E.

was nach Dulong nur 75% der gesammten, dem Stoffwechsel (aus Kohlenhydraten berechneten) verdankten Wärme ist. Es ist also das Gesammtquantum in Einer Stunde 113,853 oder rund 2,700,000 Wärmeeinheiten in 24 Stunden. Der durch das Experiment nicht ausgerechnete Theil kommt wohl auf Kosten der Umsetzung des Kohlenstoffes und Wasserstoffes auch wohl des Stickstoffes zum Theil in den Proteinkörpern. (Vergl. die obigen in Verbindung stehenden Angaben von Valentin, Boussingault und Frerichs.)

Wenn man nun durch Erfahrung den Bedarf an Kohlenhydraten und plastischen Nährstoffen für ein gewisses Alter, Gattung, Gewicht der Art kennt, so weiß man auch festzusetzen, was mechanische Arbeit kostet, was das Leben mit Kraftaufwand für Arbeit kostet, was also der Lohn theoretisch enthalten muß, wenn die Arbeitskraft, d. h. das Betriebskapital zum Grundkapital, hier Thier oder Mensch im Verhältniß, also im Ganzen für die Nation wie für den Einzelnen erhalten bleiben soll.

Ein erwachsener Mensch braucht ungefähr 9 Loth plastisches und 22 Loth Respirationsmaterial täglich.

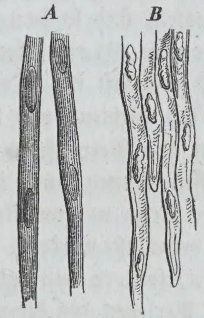
Thiere, wie Pferde und Rinder, werden ihrer Kraftäußerung wegen bald zum Tragen von Lasten (Reiten), bald zum Zug verwendet. Die Kraft, welche dabei in Anwendung ist, fällt mit jener zusammen, die unsere Glieder bewegt. Es ist die Muskelkraft, welche die Glieder dadurch bewegt, daß sich die Muskeln zusammenziehen.

Die Beobachtung, daß Muskeln, welche mit unserem Willen Glieder gegeneinander bewegen, sich verkürzen und dicker, gleichsam angespannt werden, ist alt; wenn sie sich ohne unseren Willen gegeneinander bewegen, dabei wir uns gleichgültig verhalten, so bleiben sie schlaff und verkürzen sich nicht.

Aber nicht alle Muskeln können nach dem Willen des Geschöpfes in Thätigkeit (in Zusammenziehung) versetzt werden. Die es können, sind willkürlich=thätige (animalische), die es nicht können (z. B. das Herz, die Muskeln des Darmkanales), sind unwillkürlich=thätige (theilweise organische) Muskeln. Die ersteren haben dickere und nicht in Aeste getheilte Elementarbündel, sind zugleich bei den Wirbelthieren queergestreift.

Glatte Muskelfasern von dem Darme des Schaafes.

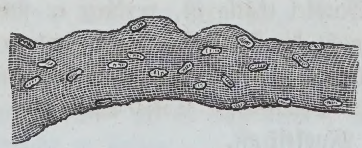
(Vergr. 300 nach Gerlach.)



A. Mit Wasser.
B. Mit Essigsäure behandelt.

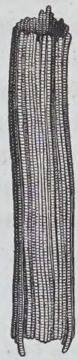
Ein queergestreifter Muskelfaden mit dem Sarcolemma in den aufsitzenden Kernen.

(Vergr. 450 nach Gerlach.)



Ein queergestreifter Muskelfaden des Menschen mit unterscheidbaren elementaren Muskelfasern.

(Vergr. 250 nach Gerlach.)



Die letzteren, das Herz ausgenommen, sind es nicht. Die animalischen Muskeln sind so lange thätig, als das Geschöpf will und zwar in jenem Grade, den es gerade wünscht, aber nur bis die Kraft selbst erschöpft ist. Der Wille wirkt durch die Nerven, und zwar jene des Gehirns und Rückenmarks. Die willkürlichen Muskeln müssen also Nervenfaden von diesen erhalten.

Indessen können auch alle willkürliche Muskeln durch äußere oder innere Reize zu unwillkürlicher Thätigkeit, also zu Zusammenziehungen veranlaßt werden. Dann geht der Reiz nicht nach Willen vom Gehirn, sondern von anderen Theilen der Nerven aus. Stoßen, Schlagen, Verletzen des Nerven, der zu dem Muskel geht oder des Muskels selbst erregt die Thätigkeit desselben. Wenn Empfindungsnerven so gereizt werden, pflanzt sich der Reiz fort bis zu ihren Ursprüngen im Gehirn oder Rückenmark und nun erfolgt Thätigkeit in den Bewegungsnerven, auch wider Willen, was man Reflexbewegungen nannte. (Theilweise Wirkung von Sporen, Peitsche 2c.)

Wenn der Muskel thätig ist, verkürzt er sich, aber die Verkürzung ist noch nicht die Thätigkeit selbst, sondern diese ist nur die Ursache jener. Kann sich der thätige Muskel nicht verkürzen, so geräth er doch in Spannung. Diese Spannung zu messen, führt zur Messung der Muskelkraft.

Wenn ein Muskel häufig in Thätigkeit gesetzt oder lange Zeit darin erhalten wird, so verkürzt er sich dann wenig oder gar nicht mehr, er ist erschöpft. Es ist den Muskeln eigenthümlich, sich nur während einer geringen Zeit vorübergehend kraftvoll verkürzen zu können und dann sehr großer Anstrengung fähig zu sein. Aber wenn ununterbrochen angestrengt, ermüden sie schon bei sehr geringer Anstrengung. Das Gehen allein ist so wenig anstrengend, weil die dabei angestrengten Muskeln zwar oft, aber immer nur vorübergehend gebraucht werden. Sie erholen sich inzwischen immer wieder, wie denn Muskeln überhaupt in sehr kurzer Zeit die verlorene Kraft wieder erhalten. Verlieren und erhalten sie dabei etwas Materielles?

„Die Zusammenziehung der Muskeln hängt außer der qualitativen Beschaffenheit derselben nur von ihrer Länge ab (der Länge ihrer Fasern), der sie proportional ist. Jeder Muskel würde sich, wenn er doppelt so lang wäre, auch um die doppelte Größe verkürzen; aber die Verkürzung würde dieselbe bleiben, selbst wenn er zehnmal so dick wäre (E. Weber)." Nach E. Webers Messung am M. hyoglossus eines Frosches verkürzen sich die Muskeln, wenn ohne allen Widerstand, durchschnittlich um drei Viertel ihrer Länge.

Die Größe der Muskelkraft hängt bei gegebener Anregung außer der Beschaffenheit von dem Querschnitte des Muskels ab, nicht von seiner Länge. Ein doppelt so dicker Muskel übt auch doppelte Kraft aus; sie würde dieselbe bleiben, wenn er auch zehnmal so lang wäre. Ein Muskel kann sich so lange zusammenziehen, bis seine Kraft dem Gewichte, das man an ihn hängt, gleich geworden ist. Je kleiner das Gewicht, um so höher kann er es heben.

Die Kraft, die zur Hebung eines Gewichtes benützt werden kann, kann auch zur Erzeugung anderer Nutzeffekte dienen. Man findet die Größe des Nutzeffektes, wenn man das der Kraft gleiche Gewicht mit der der Verkürzung gleichen Hubhöhe multiplicirt. Aber die Kraft eines Muskels, ein Gewicht zu heben, ist anfangs größer, nimmt dann mit der Belastung zu, erreicht ein Maximum und nimmt dann wieder ab. Der Muskel übt das Maximum seiner Leistung nur bei einer bestimmten Größe der Belastung aus; muthet man ihm eine größere Last zu, so leistet er weniger, ebenso bei einer geringeren. Es ist sehr schwer, den möglichen Nutzeffekt eines Muskels zu finden.

Es steht auch die Kraft, mit welcher ein Muskel sich zu verkürzen strebt, mit der Länge, um die er sich zu verkürzen strebt, bei verschiedenen Muskeln nicht in gleichem Verhältnisse.

Muskeln, welche ermüdet sind, leisten bei leichterer Arbeit unverhältnißmäßig mehr, als wenn sie zu schwerer Arbeit verwandt werden.

Die Kraft der Muskeln hängt aber außer der Größe der Contraction auch von der Größe der Elasticität des sich contrahirenden Muskels ab und, diese selbst wieder wie jene, steht mit der Lebenskraft in nächstem Zusammenhange. Die Muskeln werden während ihrer Thätigkeit ausdehnsamer, ihre Elasticität wird kleiner. Sie werden, indem sie sich contrahiren, weicher.

Die Elasticität ist bei verschiedenen Muskeln während ihrer Thätigkeit verschieden, und auch bei einem und demselben veränderlich. Die Veränderung, welche die Muskeln erfahren, indem sie durch den Einfluß des Lebens thätig werden, besteht zunächst (ähnlich der Wirkung der Wärme) in Aenderung ihres Aggregatzustandes, sie werden dicker auf Kosten der Länge und weniger elastisch. Es ändern sich also die kleinsten Theile des festen Körpers, hier Muskeln genannt. Geschieht dieß durch einen chemischen oder galvanischen Proceß?

Es ist, lehrt die Chemie, in den willkürlichen wie unwillkürlichen Muskeln eine durch Acidität ausgezeichnete, von alkalischen Blutplasma sehr verschiedene Flüssigkeit vorhanden, welche jene Muskelfibrillen innerhalb des Sarkolemms umspült. Die Muskeln enthalten so viel freie Säure (Milchsäure, Inosinsäure), daß sie die Alkalessenz des Blutes vollkommen zu tilgen im Stande sind. Reichthum an Kalisalzen und Phosphaten zeichnet die contractile Faser, Chloralkalien und Natronsalze das Blutplasma aus, jenes ist die Frucht (vergl. Samen der Pflanzen), dieses der bildende Saft (junge Appendicularorgane und der Saft). Dieser Gegensatz zwischen Säuren und Alkalien mag wohl einen elektrischen Strom bedingen (Du Bois Reymond), was die Muskelkraft bedingen kann. Gewiß ist, daß alle Muskeln in Wasser ihre Contractilität sehr schnell verlieren, das Wasser verdünnt ihr Fluidum. In Sauerstoffgas bleiben die Muskeln länger contractil und Kohlensäure wird dabei gebildet. — Ist man nun über die letzten Ursachen der Kraft noch wenig klar, so ist doch gewiß, daß die Fibrille ihr Träger ist.

Die Grundlage der Muskelkraft ist, chemisch gesprochen, das Fibrin der Fasern, wovon trockenes, fettfreies Fleisch 70 Procent enthält. Es ist hier mit zahllosen feinen Nerven und Gefässen durchflochten, die zunächst in der die Fasern umhüllenden Membran verlaufen. Das Fleischfibrin ist eigentlich nichts anderes, als fest gewordenes, geformtes Blutalbumin (von Liebig). Das Blut besitzt im Ganzen dieselbe Zusammensetzung, wie das Fleisch. Durch die Verdauung der Fleischfresser wird das Fleischfibrin wie das Casein der Milch in flüssiges Eiweiß umgewandelt und in's Blut übergeführt, um wieder Muskelfibrin, Eiweiß und auch nach Bedarf Casein zu bilden. Die Eiweißkörper (Proteinstoffe) und ihre Abkömmlinge gehen in einander über, sie geben zunächst auch Muskelfaser, also das Substrat aller Kraftäußerung.

Eine Analyse von Rindfleisch ergab:

Wasser	74,0	bis	80,0
Feste Bestandtheile . . .	26,0	„	20,0
	100,0	„	100,0

Fleischfaser	15,4	bis	17,7	Proc.
Leimgebende Substanz .	0,6	„	1,9	„
Albumin	2,2	„	3,0	„
Kreatin	0,07	„	0,14	„
Kreatinin	unbestimmbar			
Inosinsäure	deßgleichen			
Fett	1,5	bis	2,30	„
Milchsäure	0,60	„	0,68	„
Phosphorsäure	0,66	„	0,70	„
Kali	0,50	„	0,54	„
Natron	0,07	„	0,09	„
Chlornatrium	0,04	„	0,09	„
Kalk	0,02	„	0,03	„
Talkerde	0,04	„	0,05	„ (Lehmann).

Diesen theoretischen Bemerkungen lassen wir die empirischen der Technologen folgen.

Diese nehmen an, daß ein Pferd, welches im Mittel 700 Pfd. wiege, im horizontalen Zuge einem ebenso großen Gewichte das Gleichgewicht halte. Es kann acht Stunden des Tages in der Arbeit dauern; überdieß vertheilt sich diese Dauer auf zwölf Stunden.

Seine mittlere Geschwindigkeit wird bei naturgemäßer Arbeit zu 3—3,5 Fuß in der Sekunde angenommen.

Es äußert die größte Kraft beim Tragen, nicht so beim Zuge. Bei letzterem nimmt man im horizontalen geraden Zuge eine Arbeitsgröße von 500 Pfd. 1 Fuß hoch in der Sekunde an. Allein es zieht das zwanzigfache davon auf Wagen, also 10,000 Pfd. in der Sekunde. Auf Eisenbahnen leistet aber das Pferd noch zehnmal so viel, wie denn auf guten Straßen immer viel mehr als auf schlechten. Bei horizontalem, kreisförmigem Zug soll der Durchmesser des zu durchlaufenden Kreises mindestens 36 Fuß betragen, damit der Kraftaufwand der Muskeln bei den Wendungen möglichst gespart wird. Noch mehr hindert das Aufwärtssteigen die Aeußerung der Muskelkraft des Pferdes. Bei Bewegung der Pferde zum Fortschaffen von Lasten geht durch gleichzeitige Benützung des Pferdes zum Reiten die halbe Zugkraft verloren.

Man nimmt an, daß ein Pferd in einer Sekunde eine Last von 500 Pfund 1 Fuß hoch heben kann. Wenn eine Dampfmaschine in jeder Sekunde so viel Dampf erzeugt, als dazu gehört, um ebenfalls 500 Pfd. 1 Fuß hoch zu heben, so hat dieselbe eine Pferdekraft.

Das Rind, vielmehr der gewöhnliche, zur Arbeit verwendete Ochse zeigt bei 700 Pfd. Gewicht eine Geschwindigkeit von nur 2—2½, bei großen und gewandten Ochsen (z. B. Kelheimern) selbst 3 Fuß in der Sekunde. Er leistet in horizontalem Zug etwa drei Viertel von der Arbeit des Pferdes, im kreisförmigen viel weniger (5/7) als das Pferd, da er noch schwerer wendet. Mehr aber leistet er beim Ansteigen. Gleichförmiger Schritt, ob belastet oder unbelastet geben Nutzen und Nachtheil bei seinem Gebrauch, erste bei Ueberwindung von Schwierigkeiten, letzten bei nöthiger Eile.

Seine größte Kraft liegt in den Halsmuskeln.

Die Kuh hat eine raschere Gangart als der Ochse und verrichtet leichtere Arbeiten schneller, als dieser. Die Vortheile der Haltung der Kühe zum Zug sind evident, falls man nur immer mit ihnen abwechseln kann, beim Kleinbauer selbst ohne Wechsel, trotz des Ausfalls an Milchertrag.

Man ist zufrieden, wenn man mit Wegfall der Sonn- und Feiertage, dann der durch's Klima hervorgerufenen, von Arbeit freien Tage für ein Pferd per Jahr 290—300,

volle Arbeitstage per Jahr 270,
für einen Ochsen „ „ 250,
jedoch voll auch nur „ „ 220 rechnen kann.

Wenn die Unkosten der Haltung dieser Thiere per Jahr auf diese Anzahl Arbeitstage ausgeschlagen werden, so erhält man was ein Pferde- oder Ochsenarbeitstag kostet. Es fallen da je nach dem Futterpreise und Löhnen der Wärter zwischen 30—48 kr. auf dem Lande per Tag, in Städten noch viel mehr.

Die Vortheile der Pferde zum Zug verwendet sind gegenüber den Ochsen

1) größere Leistung bei gleichem Gewicht (4 Pferde = 6 Ochsen),

2) größere Schnelligkeit in längerer Zeitdauer im Winter bei großer Kälte wie in der Sommerhitze, rasche Verrichtung leichter landwirthschaftlicher Arbeiten, bessere Brauchbarkeit auf steinigem Boden,

3) größere Gelehrigkeit.

Als Vortheile der Ochsen gelten

1) geringer oder gar kein Verlust am Kapitalwerth,

2) geringerer Aufwand für Zuggeschirr und Hufbeschlag,

3) Nachhaltigkeit bei Ueberwindung von Schwierigkeiten, namentlich in Berglagen,

4) seltenere Erkrankung und viel wohlfeilere Fütterung (ohne Körner möglich) bei gleicher Kraftleistung,

5) vorzüglicher Dünger.

Es ist übrigens Grundsatz, daß Pferdearbeit nur unbedeutend oder gar nicht theurer kommt als Ochsenarbeit, wenn Pferde das ganze Jahr durch beschäftigt werden können. Am besten ist es, wenn die Größe des Gutes es erlaubt, neben den Ochsen noch einige Pferde halten zu können.

Die Ochsen werden mit Joch (einfach oder doppelt, Hals- und Widerristjoch), Kummet und Stirnblatt (Stirnband) eingespannt. Das erste und letzte haben vor dem Kummet den Vorzug, was die starken Halsmuskeln wie der Bewegungsmechanismus des Rindes deutlich beweisen.

Wird Jungvieh zum Zug bestimmt, so werden hiezu in der Regel kastrirte Stiere gewählt und nach Verlauf von zwei Jahren allmählich zur Arbeit gewöhnt (eingejocht), indem man ein an Farbe,

Größe, Temperament rc. ziemlich gleiches Paar zusammen bringt, um sie zuerst bloß mit einander gehen, dann im Verein mit älteren schon unterrichteten Genossen, bald vor; bald hinter diesen im leeren Wagen, dann im beladenen, ziehen zu lassen. Geduld und Besonnenheit braucht der Lehrmeister vor allem und schon seit Hesiod wird von den „Praktikern" viel auf die „Methode" gehalten, was sie jedoch für ihren eigenen Unterricht selbst beständig in Abrede stellen.

Dieser Ochsenunterricht ist bereits eine Art bäuerlicher Erwerbsart, namentlich da geworden, wo, wie in Franken und am Rhein viele Kleinbauern existiren und Rinder zum Zug zu verwenden fast allein üblich und schon volksthümlich geworden ist. Der Bauer „jocht" da ein paar junge selbstgezüchtete oder erkaufte Stiere ein, richtet sie ab und vollzieht damit seine eben nicht ausgedehnten Arbeiten. Schon nach Jahresverfluß, auch später, verkauft er sie dann mit ziemlichem Gewinn, mehr jedoch für die Wachsthums- als Bildungszunahme der Zöglinge — als Ochsen. Mathematiker Dr. Wirth von Bamberg schrieb eine sehr interessante Abhandlung über diesen Unterricht des Zugviehes. Es ist klar, daß übermäßige Anstrengung immer schadet. Die Talente der Zöglinge betreffend, so ist vor Allem erwünscht

1) ein sicheres Auftreten, Entschiedenheit und Zuverlässigkeit in allen Vorkommenheiten,

2) Gewandtheit und Leichtigkeit im Gang, was besonderen Racen ziemlich eigenthümlich ist (Kellheimer Bläßen, schwäbisch Limpurger, Voigtländer und Oberpfälzer),

3) Kraft, Stärke und Ausdauer in Bewegung,

4) feste Klauen und starke Knochen,

5) Abhärtung gegen die Witterung in der Jugend bei rauhen Weiden und magerer Kost.

Vom 3. Lebensjahre an äußert der Stier erst größere Kraft, vom 4.—5. die meiste, was bis zum 8. und darüber wohl anhält. Aber es ist außer anderem nunmehr die Mastfähigkeit, die zu sehr später abnimmt, welche ihn von der Arbeit befreit, um ihn für die Schlachtbank vorzubereiten.

Deßgleichen sollen Kühe erst nach dem ersten Kalben an die Arbeit gewöhnt werden, wo sie denn gleichfalls im 4. und 5. Jahre das beste leisten. Sie sollen immer 10—12 Wochen vor dem

Kalben und 6 Wochen nach demselben von der Arbeit frei seyn. Bei altmelkigen Kühen ist ein geringerer Ausfall an der Milch zu befürchten. Auch Ruhe nach dem Füttern, 1—2 Stunden, der besseren Verdauung zur Milchbereitung halber, ist zu empfehlen. Daß bei Zugkühen Knochen-, Kraft- und Mastfähigkeit mehr zu beachten sind, ist klar.

Bullen schon in der Jugend zum Zug zu gewöhnen, wird hie und da nicht ohne Erfolg getrieben, wird aber gerade bei dem schlechter fütternden und pflegenden Kleinbauer für die Nachzucht leicht schädlich wirken, so vortheilhaft auch sonst Bewegung und Arbeit für die Bullen behufs Erhaltung der Lust und Kraft zur Fortpflanzung empfehlenswerth ist.

Dem Zugvieh gebührt das intensivste, an plastischen Nährstoffen (stickstoffhaltige) reichste Futter.

Wenn ein Pferd, 320 Kilogr. schwer, einen Arbeitseffekt von 100 Kilogr. producirt, so producirt ein 450—500 Kilogr. schwerer Ochse das Doppelte und darüber, da er doch nicht das Doppelte schwer ist. Bei Pferden steigt die Kraft ziemlich mit dem Gewichte (Gasparin). Aber der Ochse geht nur $^2/_3$—$^3/_4$ so schnell im schweren Zug, als das Pferd. Dafür zieht er überhaupt länger ohne Nachtheil.

§. 40.

Milch.

a) Das Euter.

Die Euter liegen bei Stuten, Kühen, Schafen und Ziegen nur in der Schamgegend, zwischen den hinteren Gliedmaßen, beim Schweine aber am Bauche und an der Brust.

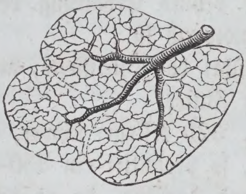
Sie bestehen aus der äußeren Haut und einer gelben Faserhaut darunter, welche zwischen die Milchdrüsen eintritt und bei der Stute mit der Sehne des äußeren schiefen Bauchmuskels verbunden ist. Die Milchdrüse selbst besteht aus vielen größeren Lappen, welche immer je einen Ausführungsgang haben, welche Ausführungsgänge in die Milchbehälter münden, von denen aus der Weg durch die Warze nach außen führt.

Die Lappen bestehen aus Drüsenläppchen, welche wieder von

vielen Drüsenkörnchen gebildet sind. Ein Drüsenkörnchen besteht aber aus mehreren Drüsenbläschen, welche wieder von einem zelligen Gewebe, das nach außen von einem engmaschigen, zierlichen Capillarnetz von Gefäßen umsponnen ist, gebildet wird. Sie stehen mit den Endästen der Ausführungsgänge in Verbindung.

Die Abbildung stellt ein injicirtes Drüsenbläschen aus der Milchdrüse einer trächtigen Katze, nach Gerlach, dar.

Drüsenbläschen aus der Milchdrüse einer trächtigen Katze.



In diesen Bläschen nun wird zuerst Schleim, in der Trächtigkeit Eiweiß, dann Colostrum, endlich Milch abgesondert und durch die Ausführungsgänge nach außen gefördert.

Die Euter sind nach außen gewölbt und mit Warzen oder Zitzen versehen.

Solche sind bei der Stute zwei vorhanden, nur bis $1^1/_2$ Zoll lang, von einer haarlosen Haut überzogen, welche durch zwei Mündungen in die innere Schleimhaut der Kanäle übergeht. Sie bildet in der Höhle der Kanäle kleine Längsfalten, die wohl die Ausführungsgänge besser schließen.

Die Euter der Kuh bestehen vorerst aus zwei großen Drüsen, durch eine sehnige Haut geschieden. Jede hat zwei Zitzen (Strichen), daher das Euter im ganzen vier, mit einigen kleinen warzenartigen Zitzen an jeder Seite. Jede Zitze hat nur eine Oeffnung, ist lang, mit weiter Oeffnung zu den großen Milchgängen.

Ganz ähnlich ist's bei Schafen und Ziegen, die aber nur eine Zitze an jeder Milchdrüse, also im Ganzen zwei nebst warzigen Nebenzitzen haben.

Bei Schweinen (Hunden, Katzen 2c.) sind beide Brüste durch

eine dünne Scheidewand getrennt, von der Brust über die Bauchwand bis in die Schamgegend verbreitet. Sie haben fünf und mehr Zitzen an jeder Seite.

b) Das Secret.

In diesen Brustdrüsen wird bei den weiblichen Individuen der Säugethiere, in der Regel zur Ernährung der Neugebornen, eine weiße, fettreiche Flüssigkeit abgesondert, welche Milch heißt und über deren Zusammensetzung oben unter Artikel „Säugen" schon so viel besprochen wurde, daß hier nur mehr die technische Seite in Betracht gezogen werden kann.

Die Farbe der Milch ist in der Regel bläulich weiß oder weiß, selten gelblich. Ihr Geschmack ist süß, ihr Geruch angenehm, wenn auch ziemlich indifferent, ihr specifisches Gewicht zwischen 1,018 bis 1,045.

Wer einige Tropfen Mandelsyrup in ein Glas klaren Wassers fallen läßt, kann, wenn er recht gute Augen hat, nach einiger Zeit ohne Umrühren, bei guter Beleuchtung mit bloßen Augen eine große Anzahl von Kügelchen bemerken, welche, in der zur Hälfte etwas trüben Flüssigkeit schwimmen. Das sind Fett- oder Oelkugeln, welche die weiße Farbe der Mandelmilch verursachen. Je mehr man einschüttet, desto weißer oder trüber wird sie. Gerade so verursachen die Butterkügelchen, die im Milchwasser schwimmen, die weiße Farbe der Milch und butterarme Milch wird bläulich heller.

Diese Butterkügelchen sollen von einem Häutchen umgeben seyn, sie kleben daher nicht zusammen, erst wenn die Haut durch Schlagen, Schütteln, Rühren (buttern!) zerrissen wird, hängen sie sich aneinander und bilden zuerst Grieseln, dann Klumpen von Butter. Sie schwimmen im Milchwasser und da sie meist leichter als dieses Wasser sind, so steigen sie, am schnellsten bei einer Wärme von 12° R., in die Höhe und bilden den Rahm.

Man sollte nun glauben, daß in einer schweren aber doch dünnen Flüssigkeit die Butterkügelchen schneller und insgesammt als Rahm sich ausscheiden müßten, während bei dem gewöhnlichen Vorgange weitaus nicht alle Butterkügelchen aufsteigen, denn die oft sogar noch gerinnende (gestöckelte) Milch ist ja noch weiß! Oder noch besser wäre es, wenn man durch eine rasche Operation gleich

alle Butterkügelchen aus dem Milchwasser herausfischen, herausschieben oder abfiltriren könnte. Ein Druck etwa, ein Stoß, ein Rütteln und aus der noch kuhwarmen Milch sollte die Butter dargestellt seyn!

In 100 Theilen Milch, z. B. einer Kuh, befinden sich 3—5 Theile Fett (Butterkügelchen), alles übrige ist Wasser, aber doch kein reines! In diesem Wasser sind nämlich noch Käsestoff, Milchzucker und einige Salzverbindungen aufgelöst. Alle diese drei würde man aber nicht sehen, wenn man auch die Flüssigkeit ganz frei von Butterkügelchen machen könnte. Indessen kann man den Käsestoff gerinnen machen, was freilich in der Regel geschieht, indem er eine große Menge Butterkügelchen einschließt. Nach der Anzahl dieser erhält man dann magere, halbfette und fette Käse. Er gerinnt schon in der Hitze theilweise und das auf der siedenden Milch sich bildende Häutchen ist schon Käsestoff, am besten durch Säuren und Lab, dem vierten Magen der Kälber. Hat man den geronnenen Käsestoff nebst seiner Modifikation dem Zieger, und die Butter aus der Milchflüssigkeit entfernt, so enthält sie noch Milchzucker und Salze, welche beide durch allmähliges Abdampfen darstellbar werden.

Von dem beim Sieden sich bildenden Käsehäutchen ist die Rahmhaut gekochter, länger stehender und fetter Milch zu unterscheiden. Sie besteht außer jenem Häutchen noch aus zu Rahm verbundenen Butterkügelchen und den durch Kochen ausgeschiedenen, theilweise gerinnbaren Unreinigkeiten der Milch, verschieden groß, je nach Reinhaltung der Euter, einigem Smegma der Euterstrichen oder excrementitiellen Substanzen, der pointe des Geschmacks unserer Kaffeeschwestern.

Im Ganzen enthalten 1000 Theile Kuhmilch, nach Boussingault (Mittel aus 12 Analysen), 864 Wasser, 39 Fett, 34 Käsestoff, 53 Milchzucker und Salze, und 126 feste Theile darin. Die Salze betragen zwischen 4—7 per Mille.

Die Milch der Ziegen riecht eigens und schmeckt fad süßlich, enthält weniger Käsestoff aber mehr Milchzucker als Kuhmilch. Der Milchzucker ist den Brustkranken sehr zusagend, daher ihr beliebter Gebrauch; auch in den Molken sind nur mehr Milchzucker und Salze, auch noch etwas Zieger, der der leichteren Verdauung halber entfernt seyn sollte.

Die Eselsmilch hat noch weniger Casein und auch weniger Butter denn die Kuhmilch, aber weit mehr Milchzucker (6,8—6,2 Procent). Sie nähert sich hierin der Frauenmilch (4—6 Procent Milchzucker) am meisten. Die fetteste und an Salzen reichste Milch ist übrigens jene der Hunde (6—10 Proeent Butter), aber auch zugleich die an Milchzucker ärmste.

Die Frauenmilch ist sehr süß, enthält aber nur 2,5—3,8 Procent Fett. Brünette Damen haben fettere Milch als Blondinen, deren Milch überhaupt wäßriger seyn soll, wie l'Heritier sagt.

Mehrere Säugende zugleich beobachtet lassen, das Milchquantum durchschnittlich berechnet, annehmen, daß eine Säugende in 24 Stunden 1320 Grm. Milch oder fast 4 Pfd. (2 Maß) liefern könne.

Man weiß, daß Beschaffenheit und Quantität der Nahrungsmittel, Gemüthsbeschaffenheit, körperliche Anlage, Gesundheitszustand und besondere Beschaffenheit der milchbildenden Drüsen auf die Milchabsonderung den größten Einfluß haben und sich also zahllose Ausnahmen ergeben.

Es ist auffallend, daß man trotz so häufiger Angaben der Aerzte und der Landwirthe von Seite der Chemie bei der Milchanalyse gar niemals Rücksicht auf die gewissermaßen heterogenen, der Milch durch das Futter beigemischten Bestandtheile genommen hat.

Die Milch der Kühe, welche Anchusa, Cynoglossum und einige andere Asperifolien fressen, enthält indigoähnlichen Farbstoff und wird blau, die Milch der mit Weißrüben vorzugsweise genährten Kühe erhält einen eigenthümlichen, die Schärfe von Allylverbindungen der Cruciferen bestimmt verrathenden, nicht beliebten Beigeschmack. Selbst die Butter erhält ihn noch. Eine ein Abführmittel erhaltende säugende Frau secernirt eine den Säugling purgirende Milch; blähende Gemüse (wohl auch zumeist Kohlarten, Cruciferen!) wirken deßgleichen, Blähungen beim Säugling verursachend, von der Mittheilung psychischer Eindrücke gar nicht zu reden!

Welchen guten Beigeschmack viele dem Futter beigemischte Schirmpflanzen und manche Cichoraceen der Milch ertheilen, ist bekannt, und die Gebirgsmilch und Butter ist besonders daran reich. Die aromatischen Lippenblüthen scheinen aber wenig darauf zu wirken. Aber ganz widerlich schmeckt die Milch der Kühe, welche wilden

Lauch, wilde Münze, wilden Senf und Täschelkraut zu fressen genöthigt waren, denn ohne besondere Noth fressen die Kühe nur selten diese Pflanzen, insbesondere die ersteren nicht. Daß die Ziegenmilch am wenigsten abführt, kommt wohl auch vom häufigen Genuß adstringirenden Baumlaubes und blattreichen Futters her, obgleich wir nicht so weit gehen wie Boyle, der am Geschmack der Eselsmilch erkennen wollte, ob die Eselin gut gestriegelt worden sey oder nicht. Man hat daher auch vorgeschlagen, dem Futter solche Arzneipflanzen beizumischen, die für gewisse Krankheiten sehr ersprießlich gehalten werden und dann die Milch solchen Kranken zu geben.

Leider findet die Chemie nichts von diesen Stoffen in der Milch. Sollte ihre Beimischung so gar gering seyn?

Nicht viel anders ist's mit der Farbe der Butter. An und für sich weißer Rahm wird als Butter schön gelb, anderer bleibt auch weiß. Ohne künstliche Zusätze, begreiflich, erhält die Butter eine Farbe, je nach den Futterstoffen, welche die Kühe erhielten, verschieden. Gelbe Rüben, gefüttert, machen die Butter der Milch nicht gelb, was doch ihr Saft beim Buttern sehr wohl zu thun im Stande ist. Gefütterter Krapp färbt aber die Milch roth, nicht so Waid und Wau, die selbst die Butter beim Buttern nicht gelb färben.

Eine gute Milchkuh hat in der Regel einen fein gebauten Körper, vollkommen den weiblichen Typus des Rindes, leichten Kopf, feine Hörner, dünnen Hals, langen und dünnen Schweif, weiche Haut, feine Füße, vor allem aber einen nach hinten zu breit werdenden Leib, so daß von der schmalen Brust an der Leib sich nach hinten zu tonnenförmig erweitert, selbst Hängebauch wird. Dabei sey das Thier eher mager als fett, die Muskeln straff.

Das Euter selbst liebt man viereckig rundlich, strotzend voll, doch weich, groß, doch nach dem Melken leer, da das Gegentheil nur ein sogenanntes Fleischeuter anzeigen würde. Das Euter verspricht viel mehr, wenn es sich nur am Bauch weit vor- und zurückerstreckt, als wenn es tief herabhängt. Die vier Striche müssen alle Milch geben und seyen lang und dünn zulaufend, fehlerfrei und schmerzlos. Je mehr die Milchadern entwickelt sind, je stärker, voller, gewunden, je größer die Milchgrübchen, besonders auf der linken Seite, um so besser ist es.

Alle diese Zeichen sind Gutes verkündend, aber sie zeigen nicht

das Gegentheil an, wenn sie fehlen. Am wenigsten Positives versprechen aber die Guenon'schen Zeichen am Milchspiegel.

§. 41.

Rahmausscheidung.

In der Ruhe scheiden sich die Fettkügelchen oben auf ab, sie bilden die Rahmschichte. Das specifische Gewicht der unteren Flüssigkeit ist dann höher, als das der Gesammtflüssigkeit vor der Ausscheidung.

Diese Ausscheidung ist ein für die Butterbereitung aus Rahm sehr wichtiger Proceß.

Eine besondere Aufmerksamkeit wird im nordwestlichen Deutschland und in Holland, Länder, die durch vortreffliche Butter einen Namen haben, der Abkühlung der Milch vor der Aufstellung zum Rahmausscheiden gewidmet. Man hat dieß aus der Verzögerung der Säuerung — als etwas Schädlichem — ableiten wollen und somit das möglichst rasche Durchgehen der Milch durch die die Milchsäuregährung am meisten begünstigenden Temperaturgrade empfohlen.

Es ist zwar gewiß, daß die Milch eine sehr bedeutende Wärmehaltungsfähigkeit besitzt. Ein gleiches Quantum Milch und Wasser, in gleichen Quantitäten und ganz gleichen Gefäßen in derselben Temperatur aufgestellt, kühlte sich sehr verschieden ab.

Nach	15	Minuten	war	die Milch auf	26,4° C.
"	"	"	"	das Wasser auf	23,0° "
"	30	"	"	die Milch auf	25,0° "
"	"	"	"	das Wasser auf	20,6° " gesunken.

Allein der Unterschied des Säurungseintrittes, resp. der gefürchteten Milchsäuregährung bei künstlich und natürlich abgekühlter Milch ist dennoch verschwindend klein, und bedeutet bei später dennoch beliebter Rahmansammlung und Milchgährung in diesem, was man, übrigens auch fälschlich, für eine Bedingung des leichteren Butterns ansieht, noch überdieß gar nichts. Diese Procedur ist somit nur im heißen Sommer gerechtfertigt, wo durch zu rasches Gerinnen des Casein die Ausscheidung des Rahmes gestört würde. Das Gerinnen wird aber durch Milchsäuregährung erzeugt.

Ein besonderer Vortheil des längere Zeit (3—4 Stunden)

Stehenlassens der Milch **vor** dem Buttern liegt aber in der Verdunstung der adhärirenden Gerüche des Stalles, und das scheint uns insbesondere beachtenswerth. Die Leichtigkeit, mit welcher Gerüche sich den Butterkügelchen adhäriren, ist sehr groß und frisch vom Stall gebrachte Milch zeigt, wenn ein in Salzsäure getauchter Glasstab in die Nähe gebracht wird, die bekannten Salmiakdämpfe.

Die Abkühlung soll erfahrungsgemäß nicht unter 12° R. herabgehen, weil bei dieser Temperatur das Aufwerfen des Rahmes am besten vor sich gehe. Indessen geschieht dieß nicht bloß in Folge nur sehr langsam eintretender Milchsäurebildung, sondern auch wegen der günstigeren Attenuationsverhältnisse überhaupt.

Wenn die Milch als eine Lösung des Caseins durch Natron in Wasser, die noch Milchzucker und einige Salze gelöst, zahllose Butterkügelchen aber nur suspendirt, d. h. darin schwebend enthaltend, angesehen wird, so müssen diese Butterkügelchen in einem dünneren Medium leichter, in einem schwereren aber schneller aufsteigen. Das Medium, d. h. die Casein- und Zuckerlösung wird aber durch Erwärmen dünner, und erfahrungsgemäß wirft auch die Milch bei einer Temperatur von 20° R. schneller auf, als bei 12° R. Da sie aber bei dieser Temperatur bald sauer wird und in Folge dieses das Casein zu gerinnen beginnt, eine Erscheinung, die sich in den ersten Anfängen nur mikroskopisch wahrnehmen läßt, so hindert dieses Coagulum die von ihm eingeschlossenen Milchkügelchen am Aufsteigen, d. h. das Aufwerfen hat ein Ende. Es ist aber in der Regel der Verlust dabei doch nur gering, weil die größere Wärme auch vorher ein rascheres Aufsteigen bewirkt hat.

Milch bei 32° R. aufgestellt, ward in 8 Stunden schon coagulirt, während die bei 12° R. aufgestellte in 48 Stunden vollkommen aufwarf und dann bereits den süßen Geschmack verloren hatte. Sie reagirte nach 48 Stunden entschieden sauer, erstere schon nach 6 Stunden.

Höhere Wärmegrade bewirken ein rascheres Wechseln der Flüssigkeitssäulen und damit ein Umrollen der Butterkügelchen, verhindern also das Aufsteigen. Durch langsames Abdampfen gewöhnlicher Milch, künstlich und rasch Rahm zu erzeugen, ist überdieß ein bekannter Kunstgriff der städtischen Milchwirthschaft. Nur aber bilden hier

Käsehäutchen einen großen Bestandtheil desselben, weil sie schon vorher in der Regel abgerahmt wurde.

Um nun das Coaguliren und die Ursache desselben, die Säuerung zu vermeiden, ward der Zusatz von Natron zur Milch vorgeschlagen. Wiederholte Versuche mit verschiedenen Salzen haben so geringe Unterschiede angegeben, daß nur überall die mehr physikalisch-mechanischen Verhältnisse den Ausschlag zu geben scheinen.

Gleiche Gefäße mit gleichen Quantitäten derselben Milch, von der Kuh kommend, angefüllt, derselben Temperatur ausgesetzt, aber in einem Gefäße auf 1 Maas (bayrisch) mit kohlensaurem Natron bis zur deutlichen alkalischen Reaktion versetzt, gaben wiederholt in 24 Stunden keinen Ausschlag.

Dasselbe äußerte sich bei Zusatz von Kochsalz, Glaubersalz und Salpeter, in besonderen Gefäßen. Starke Zusätze von Aetznatron machen die Milch bei gewöhnlicher Temperatur sogar gerinnen und bilden mit dem Casein die bekannte sulzige, im Wasser aber wieder lösliche Masse.

Die Ermittlung des Einflusses der Temperatur auf die Rahmausscheidung sollte von uns durch eine Reihe von Versuchen angestrebt werden.

Die Milch von Thieren, welche Heu, Häcksel und Oelkuchen erhielten, ward aufgestellt mit 23° C.; sie reagirte sehr schwach sauer.

I. 1 Maas Milch (bayerisch) mit Schnee abgekühlt.

II. 1 „ „ „ sich selbst überlassen in einer Zimmertemperatur, schwankend zwischen 15—19° C.

III. 1 Maas Milch mit 1 Gr. kohlensaurem Natron versetzt, reagirte schwach alkalisch.

IV. 1 Maas Milch gekocht und dann aufgestellt.

V. 1 „ „ einer Temperatur von 23—27° ständig ausgesetzt.

Das Lokal hatte eine in 24 Stunden zwischen 15—19° C. wechselnde Temperatur.

Die künstliche mit Schnee abgekühlte Milch ist nach 20 Minuten von 23 auf 12° C. gefallen und wird damit aufgestellt.

Die sich selbst überlassene ist in derselben Zeit nur auf 21° C. gefallen.

Die gekochte Milch zeigt Fettkugeln von zusammengeflossenen,

durch das Wallen der kochenden Flüssigkeit quasi gebutterten Butterkügelchen. Sehr lange gekochte Milch nimmt eine röthliche Farbe an, was oft Veranlassung gibt fremde Zumischung zu vermuthen. Nach 5 Stunden schon zeigt sich der Unterschied im Rahmausscheiden. Es ist bei der Milch mit 23—27° C. viel geringer, als bei der gekochten und gewöhnlichen, noch mehr bei der künstlich abgekühlten. Erstere reagirte indessen noch nicht sauer. Nach 24 Stunden hatte die 8 Stunden lang einer Temperatur, die zwischen 23—27° C. wechselte, ausgesetzte Milch, welche nachher in das gewöhnliche Lokal von 15° C. gebracht worden war, einen sehr compacten, auf einem Käsehäutchen mit vielen Fetttröpfchen versehenen Rahm aufgeworfen, der, obgleich diese Milch coagulirt war und nun stark sauer reagirte, nicht weniger als bei der normalaufgestellten zu betragen schien.

Gekochte Milch hatte viel schwächer aufgeworfen, als die übrige gewöhnlich behandelte, indessen befanden sich auf und unter dem gebildeten Caseinhäutchen so viele Fetttröpfchen, die in Folge des Siedens aus den Butterkügelchen sich agglutinirt hatten, daß vieles dadurch wieder aufgewogen wurde. Jedenfalls aber war die Milch unter dem Rahmaufwurf noch fettreicher. Sie reagirte nach 24 Stunden nicht saurer als die normal behandelte, obgleich sie nicht von 23°, sondern von 100° C. sich selbst bis auf 15° abkühlen mußte.

Die mit kohlensaurem Natron versetzte Milch reagirte nach 24 Stunden ziemlich neutral, eher schwach sauer, nicht mehr alkalisch.

Der Rahmaufwurf war nicht größer als bei der normalen Aufstellung, nur aber war der Rahm selbst dünner, nicht so compact zusammenhängend, wie dort, was also leicht (durch Lockerung) täuschen, d. h. eine größere Ausbeute erscheinen lassen kann. Bei der großen Schwierigkeit, den Rahm milchfrei zu gewinnen, stellten wir keinen Versuch mit Wägen an.

Die rasch künstlich abgekühlte und mit 12° C. aufgestellte Milch hatte zwar nicht mehr, aber einen besseren, süßeren, wenig compacten Rahm abgesondert. Auch die Milch war noch ganz neutral und süß schmeckend.

½ Quart Milch, durch welche ich den galvanischen Strom eines kleinen Daniel'schen Cylinders längere Zeit strömen ließ, zeigte nach 12 Stunden nicht die geringste Veränderung.

Wir stellten hierauf noch 1 Maas Milch mit 50 Tropfen Salzsäure schwach angesäuert, und 1 Maas Milch bei künstlicher Abkühlung in Wasser bei ständiger Temperatur von 3,6° C. auf.

Erstere stand in einer Temperatur des Lokales, die zwischen 15—19° C. wechselte.

Auf 117 Cub.-Cent. 3 Cub.-Cent. Salzsäure zugeschüttet, macht das Ganze schwach coaguliren.

Nach weiteren 24 Stunden zeigte sich folgendes Verhalten:

Die Milch sub I reagirte schwach sauer, war (auch nach 48 Stunden) noch nicht coagulirt und hatte noch eine dünne Rahmschichte aufgeworfen.

Die Milch sub II reagirte und schmeckte stark sauer, begann am Boden zu coaguliren. Sie hatte nur eine sehr dünne Lage Rahm ausgeschieden, viel schwächer als sub I.

Jene mit kohlensaurem Natron versetzte sub III verhielt sich der sub II vollkommen gleich.

Die gekochte Milch sub IV hatte am meisten aufgeworfen, reagirte noch neutral, schmeckte trefflich süß.

Jene sub V war als völlig coagulirt schon nach 24 Stunden entfernt worden.

Die mit Salzsäure versetzte Milch reagirte nach 24 Stunden zwar mehr sauer als die gewöhnliche normal behandelte, war aber für den Geschmack noch süß, nicht coagulirt und hatte gerade so gut wie die normale aufgeworfen.

600 Cub.-Cent. Milch bei 25° C. mit 2 Cub.-Cent. Salzsäure versetzt, reagiren stark sauer, zeigen sogleich und noch mehr nach 24 Stunden einzelne Inseln Coagulum und warfen deßhalb auch schlecht Rahm auf. Offenbar war zu viel und in schlechter Vertheilung zugesetzt worden. Die bei 3,6° C. künstlich in Wasser abgekühlte und in dieser Temperatur aufgestellte Milch zeigte nach 24 Stunden denselben Rahmaufwurf, wie normal aufgestellte Milch, aber der Rahm war äußerst locker, sehr schwer abzunehmen und bildete, gerüttelt, mit der Milch sogleich die alte Emulsion, was in Bezug der Aufbewahrung der Milch von Interesse ist. Er reagierte nicht mehr sauer, als im Anfang der Aufstellung. Selbst nach 48 Stunden war die stark sauer reagirende, mit 50 Tropfen Salzsäure versetzte Milch noch nicht coagulirt und schied wie normale Milch Rahm aus.

Am besten hatte sich auch nach 48 Stunden die mit Schnee abgekühlte Milch gehalten, ihr Rahmaufwurf war vortrefflich, noch keine Spur von Coagulum, aber sie begann bereits ziemlich sauer zu reagiren. Sie hatte den süßen Geschmack verloren.

Gekochte Milch scheidet erst nach 48 Stunden so viel Rahm aus, als normal aufgestellte und abgekühlte in 24 Stunden. Sie reagirt nach 48 Stunden bei einer zwischen 15—19° C. wechselnden Temperatur schwach sauer, schmeckt aber noch sehr süß, sie wirft noch nach 72 Stunden auf, reagirt aber stärker sauer, schmeckt auch fade, zeigt aber erst am Boden Spuren von Coagulum.

Diesen von mir öfter wiederholten Versuchen entsprach fast immer dasselbe Resultat. Der so gewonnene Rahm ward immer ohne Nachtheil zum Buttern und die Milch zur Fütterung verwendet. Die Anstellung der Versuche im Winter machte die Aenderung der Temperaturverhältnisse leicht.

Wir erkennen recht wohl die Schattenseite derselben, den nämlich allzugeringen Gebrauch der Wage und den Wechsel der Temperatur. Allein der letztere ist gerade für die praktische Applikation nothwendig, soferne nämlich die weitaus meisten praktischen Vorgänge sich ebenfalls innerhalb dieser Schwankungen in Milchkammern und sonstigen Lokalitäten befinden und das Einstellen der Gefäße in fließendes Wasser, welches gleiche Temperatur hält, also Quellwasser seyn muß, selten genug möglich ist. Aber selbst das Quellwasser, als nächster Ausdruck der durchschnittlichen Luftjahrestemperatur eines Ortes dienend, hat z. B. in Oberbayern nur mehr 6—7° R. das ganze Jahr durch, das Flußwasser aber wechselt im Jahre von 2—13° R. und darüber. Dergleichen mögen die Aufsteller wohl bedenken!

Was aber Maß und Gewicht betrifft, so ist letzteres wegen der unmöglich genauen Trennung des Rahmes von der Milch anzuwenden nicht räthlich, das erstere aber in eigenen Cylindern, nach Art der landwirthschaftlichen Rahmmesser aufgestellt, gebraucht worden.

Wir ziehen nun folgende Schlüsse aus unseren Versuchen:

1) Das Rahmaufwerfen ist, wie auch niemals bezweifelt wurde, ein rein physikalischer Vorgang.

2) Die Temperatur wirkt dabei nur, indem sie

a) die Attenuationsverhältnisse ändert oder

b) die Milchsäuregährung befördert und dadurch Coagulum erzeugt.

3) Säuren hindern das Rahmaufwerfen an sich nicht, nur so fern sie die Milch coaguliren machen, hindern sie, also mechanisch, das Rahmaufwerfen.

4) Die frische Milch verträgt ziemlich starken Säurezusatz, auch von Mineralsäuren, ohne sauer zu schmecken und selbst zu reagiren. Erst wenn der sich zersetzende und Milchsäure bildende Milchzucker fehlt, tritt allmählig schaler, dann saurer Geschmack ein.

5) Die alte Praxis des Milchaufstellens zur Rahmabscheidung bei circa 12° R. bleibt zu Zwecken reicher Rahmgewinnung in Kraft.

6) Zur längeren Benützung der süßen Milch kann bei gleicher Rahmausscheidung auch das Kochen der Milch oder ihr Aufstellen zwischen 2—3° R. bei sehr niederem Temperaturgrade überhaupt benützt werden.

7) Durch das Kochen wird alles, jeder Milch in geringer Menge beigemischte Albumin, zum Gerinnen gebracht. Der eigenthümliche Geruch gekochter und dann gebutterter Milch rührt davon her. Er nähert sich dem des frischen Blutserum und anderer thierischer, an Eiweißstoff sehr reicher Flüssigkeit. Dadurch wird der stärkste Erreger der Milchsäuregährung in seiner Kraft geschwächt.

8) Die größte Ursache der Täuschungen, bezüglich der Menge des bei verschiedenen Temperaturen aufgeworfenen Rahmes liegt in der durch die Verdunstung der Oberfläche, durch Bildung des Käsehäutchens und des Coagulums der Milch in der Rahmschichte den Einfluß der Temperatur selbst erzeugten Verschiedenheit der Attenuation des Rahmes. Er ist oft compacter und zeigt ein geringeres Maß, er ist locker und zeigt ein größeres. Er ist theilweise in zusammengeflossene Fettklümpchen beim Sieden verwandelt und zeigt ein noch geringeres.

Um Bouchardats Angabe, daß Milch in kupfernen oder eisernen Gefäßen gar nicht gerinne und in einigen anderen von anderem Metall später, zu prüfen, wurden mehrere Versuche angestellt.

Milch, von der Kuh kommend, ward bis 25° C. abgekühlt und in gläsernen, gußeisernen und kupfernen Gefäßen in einer Zimmertemperatur von 20—23° C. wechselnd aufgestellt. Deßgleichen ein Glasgefäß mit einem Zinkdeckel und Draht, der in die Erde

ging zur Ableitung der Elektricität. Die Milch reagirte von der Kuh kommend, ganz neutral.

Nach 24 Stunden reagirte alle Milch schwach sauer, war aber nicht coagulirt. Sie hatte gut aufgeworfen. Nach 48 Stunden war alle Milch coagulirt und stark sauer, sowohl in eisernen wie kupfernen und Glasgefäßen; auch die Elektricitätsleitung nützte nichts. Es ist uns unerklärlich, woher bei Bouchardats Versuchen ein entgegengesetztes Resultat kam.

Im Sinne von Schröders Angaben ward ein 2 Fuß langer Cylinder mit 1½ Zoll im Durchmesser zu ¼ mit Milch angefüllt, der übrige Raum, 1½ Fuß, wurde sogleich mit Baumwolle ausgestopft. Temperatur 18—22° C. Die Milch gerann, wurde sauer und bedeckte sich mit denselben Algen und Pilzen, wie gewöhnliche Milch. Interessant und neu war nur ein nach 6 Tagen auf dem Rahm zwischen den Pilzen entstandener blauer Fleck. Er zeigte mikroskopisch das sehr vollkommene Oidium lactis mit blauen granulirten Körpern, dem faulenden Käsecoagulum ähnlich. Infusorien zeigten sich keine. Es schien also eine Caseinmodifikation, eine Orydationsstufe desselben zu seyn.

Nach der sogenannten schwedischen Methode wird das Abrahmen der Milch bei höherer Temperatur, in einem 16—24° C. warmen Locale vorgenommen, wobei vollkommenes Abrahmen bei Süßbleiben der Milch statt finde, alles in flachen Schalen. Die ältere Methode gewinnt indessen 91—92 Proc. Rahm, die schwedische 88—89.

Dieser Unterschied ist so unbedeutend, daß er durch die weiteren Vorzüge des Produktes gewiß aufgewogen wird.

Diesem Verhalten der Milch, als einen emulsiven Flüssigkeit eigener Art, gemäß entsprechen flache, etwa nur 4—5 Zoll hohe Gefäße, deren Durchmesser etwa 3—4mal größer als die Tiefe ist, dann eine Temperatur von 18—20° C. (siehe unten), endlich von einem die Reinhaltung sehr leicht ermöglichenden, die Abkühlung fördernden Material (Metall, Thon mit Glasur) am besten. Hölzerne Gefäße bergen das Ferment zur Säurebildung allzuleicht in den Poren des Holzes und wirken dadurch schädlich.

Zur Ermittlung des Gährungsverlaufs der Milch ward gewöhnliche Milch (I), dann eine mittelst Aether entfettete Caseinlösung (mittelst Natron gelöst) und Milchzucker in destillirtem Wasser (II), endlich eine Caseinlösung mit Milchzucker und sehr geringem Albumenzusatz von Blut (III) aufgestellt.

I. Wird nach 12 Stunden coagulirt und stark sauer.

II. Natroncasein in Wasser gelöst und mit Milchzucker versetzt, reagirt nach 24 Stunden bei einer wechselnden Temperatur zwischen 20—30° C. neutral, obgleich die Gährung eingetreten und die Caseinverbindung sich unlöslich wieder auszuscheiden beginnt. Nach 48 Stunden reagirte es stark sauer. Das Casein liegt zusammengefallen oben auf. Die Säurung nimmt immer mehr und rasch zu.

III. Milchzucker mit Wasser und Blutserum versetzt und einer Temperatur von 20—30° C. ständig überlassen, zeigt nach 12 Stunden sich noch völlig neutral. Auch nach 24 Stunden noch. Säuert also sehr langsam.

IV. Endlich wird Natroncasein in Wasser gelöst, mit Milchzucker und Bluteiweiß versetzt. Derselben Temperatur ausgesetzt.

V. Künstliches Milchpulver, Natroncasein, Butter und Milchzucker in Wasser gelöst, zur Gährung aufgestellt.

Weder IV noch V sind nach 24 Stunden sauer, wohl aber I in hohem Grade.

Woher das Ferment in frischer Milch so wirksam?

Es ist gewiß, daß die Güte der Butter von der möglich größten Reinlichkeit der Milch, dann des Rahmes, dann der Butter selbst abhängt.

Feinde ihrer Güte sind vorzüglich fremdartige Gerüche, Stoffe, die durch das Futter mit zur Assimilation und dann Secretion kommen, Milchsäure und Käsestoff. Endlich verwandelt sich die reinste Butter selbst, wenn sie längere Zeit in höherer Temperatur sich überlassen bleibt. Ihre physikalische Aenderung durch Schmelzen in höherer Temperatur (Schmalz, mit den Krystallen der Margarinsäure) ist Jedermann bekannt.

Die Gerüche sind sehr häufig getragen von flüchtigen Oelen, auch flüchtigen Fettsäuren. Daß diese sich gerne mit festen Fetten, also der Butter und selbst den Butterkügelchen der Milch verbinden, beide also eine große Absorptionskraft dafür besitzen, leuchtet von selbst ein. Das Käsehäutchen um jede Milchkugel müßte davor schützen, wenn sie es besäße.

Daß der Milchzucker bei Gegenwart von stickstoffhaltigen Substanzen und Wärme nebst Feuchtigkeit leicht sich zersetzt und Milchsäure sich bildet, ist allgemein bekannt. Es ist klar, daß dieß in warmen

Lokalen in der Milch, welche oft reich an Eiweiß, jedesmal sehr reich an Casein ist, bald geschieht. Die Milchsäure hängt aber den Buttertheilchen stark an und nimmt ihnen den süßen, kernigen, eigenthümlichen guten Geschmack.

Die Butter ist um so besser, je frischer die Milch oder der Rahm, beide in noch süßem Zustande, jedoch nach Entfernung der Stallgase, gebuttert werden. Daher die Vorzüge der so sehr reinlich und mit trefflich konstruirten Milchkammern betriebenen Butterbereitung vom nordwestlichen Deutschland. Diese Milchkammern sind in der Hauptsache eine eigene Art von Souterrains, die nahe an Keller streifen, halb in die Erde ragen, bei starken Mauern, nördlicher, kühler Lage, bedeutender Höhe der Gewölbe (20—30 Fuß), guter Steinpflasterung mit leicht möglicher Reinigung, laufendes Wasser besitzen, welches die Temperatur regeln soll. Letzteres kann nur der Fall seyn, wenn das Wasser selbst nur geringe Variationen macht, was nur beim Quellwasser in der Regel der Fall ist. Allein die Temperatur dieses liegt bei uns für die Rahmausscheidung durchwegs zu tief, zwischen 5—8° R. Das Wasser der Flüsse aber hat in unseren Breiten nur im Frühling und Herbst längere Zeit jene gewünschte Durchschnittstemperatur von 12° R.

Unter Beobachtung der obigen Schlüsse aus den Erfahrungen über Rahmausscheidung überhaupt wird man sich leichtlich in vielerlei Lokalen zu behelfen im Stande seyn, und jene Aengstlichkeit in Befolgung einzelner praktischer Vorgänge in Holstein 2c. missen können.

Die Güte wie Menge der Milch, ebenso der Butter hängt ferner noch von Futterstoffen sowohl wie von der Individualität des Thieres selbst viel ab. Man nimmt im Allgemeinen an, daß die Qualität der Milch mit ihrer Quantität abnehme.

Auch ist die zuletzt gemolkene Milch fettreicher als die erste.

So fand Schübler:

	Spec. Gewicht.	Rahmgehalt.
Erste Milch . .	1,034	5 Proc. (Vol.)
Zweite Milch .	1,033	8 „
Dritte Milch .	1,030	11,5 „
Vierte Milch .	1,031	13,5 „
Fünfte Milch .	1,029	17,5 „
Durchschnitt	1,032	11,1 Proc.

Nach den Versuchen von Boysson sollte man glauben, daß trockene Futterstoffe die festen Bestandtheile der Milch vermehrten, nach Peligots Analysen der Milch einer Eselin, welche mit Runkelrüben, Mohrrüben, Haber und Luzerne, endlich Kartoffeln 14 Tage lang gefüttert wurde und alle 9 Stunden Material zur Untersuchung lieferte, gaben die Runkeln die meisten festen Bestandtheile, darunter am meisten Casein. Haber und Luzerne lieferten die meiste Butter, Casein nächst den Runkeln am meisten die Möhren, die Kartoffeln aber nur etwas Butter mehr, als sie. Nach Boussingault und le Bel bewirkten die Futterstoffe überhaupt keinen wesentlichen Unterschied in den Bestandtheilen der Kuhmilch, mit welcher sie experimentirten.

Nach Playfair vermehrt Ruhe den Buttergehalt der Milch. Man will den Caseingehalt mit den Proteinstoffen des Futters, den Buttergehalt mit den Amylaceen in Beziehung bringen.

Seit den Fütterungsversuchen Wolffs und den damit verbundenen Milchanalysen sind mehrere dahin gehende Untersuchungen vorgenommen worden.

Die Thiere sondern in der Regel am meisten Milch ab in der Culmination ihrer Geschlechtssphäre, die Kuh nach dem dritten Kalben etwa, auch ist die Milch der Kalbinnen wasserreicher. Mit dem 8.—10. Jahre nimmt die Milchsecretion der Kuh ab, doch gibt es viele Ausnahmsfälle, wo sie wenigstens stationär bleibt.

Es ist kein Zweifel, daß die Racen sich bezüglich der Milchergiebigkeit sehr unterscheiden. Es ist darüber schon oben bei der Aufzucht verhandelt worden, weßhalb hier nur noch Einiges beigefügt wird.

Ein Thier mit normaler Verdauung und Assimilation wird die Bestandtheile der Futterstoffe entweder in Form von Kraftäußerung consumiren, oder als Fleisch und Fett für sich und ein Junges anlegen, oder endlich als Milch ausscheiden. Kein anderer Weg ist bei normalem Zustande des Thieres, wie des nach Quale und Quantum richtig gewählten Futters der Consumtion der Nährstoffe vorgeschrieben. Erst was ihr nicht unterliegt, geht mit den Excrementen fort. Wenn nun keine Kraft verlangt und geleistet wird, so bleibt nur mehr Fleischbildung und Milchsecretion über.

Wenn der Preis der Milch und des Fleisches mit Fett in allen

Parallelen gleich wäre, so müßte es dem Landwirthe ganz gleichgültig seyn, welche Art von Produktion seine Thiere einschlagen. Für Entgang an Milch würden Fleischprodukte und umgekehrt entschädigen. Allein die Verschiedenheit des Preises macht bald die eine, bald die andere Art der Produktion weit vorzüglicher. Dazu kommt noch ein zweiter Moment. Nicht alle Thiere sind bei sonst ganz normalen Zuständen sich gleich in Bezug auf Ausnützung der gebotenen Nährstoffe. Schon die Assimilation selbst ist im übrigens gesunden Zustande bei den Racen ungleich. Noch mehr aber sind es die Ausscheidungen in Nieren, den Lungen und der Haut, die Herde der Verbrennung der Kohlenhydrate, welche sich abweichend verhalten. Einzelne Racen verbrennen rascher ihr Respirationsmaterial, andere ersparen daran, um das Ersparte im Fett und dem Milchzucker der Milch oder im Zellgewebe abzulagern. Zwei kleinere Thiere haben größere Verbrennungsherde in Lunge und Haut als ein größeres Thier von gleichem Gewicht. Magere, schmalbrüstige Thiere sind im Allgemeinen milchreicher. Im Uebrigen kann, wie oben gezeigt wurde, die Milchergiebigkeit durch die Zucht vermehrt werden. Eben so die Fettproduktion.

§. 42.

Butterbereitung.

Es ist die der Stärkmehlgewinnung an Wichtigkeit nächste Art der Produktion von Kohlenhydraten offenbar jene der thierischen und pflanzlichen Fette. Welch eine große Bedeutung diese haben, zeigen uns nicht bloß thranfressende Samojeden, denen die flüssigeren Fette von Seethieren oder Fischen ersetzen, was dem Mitteleuropäer die Butter oder der Speck oleïnreicher Schweine oder deren Schmerer ist, was dem Südeuropäer das dünne Oel der Olive, dem Asiaten das feinste des Sesam, das Palmöl und zahllose ölhaltige Samen noch anderwärts. Ist doch des australischen Wilden höchstes Ziel und endlicher Kampfspreis das Nierenfett des Besiegten!

Im Norden ausschließlich thierische, in den gemäßigten Zonen thierische und vegetabilische, in den subtropischen und tropischen bloß vegetabilische Fette! Schaudert wohl dem Tschutschen ebenso vor Sesamöl, wie dem Araber oder Moslim von Bagdad vor

Schweinefett und Seehundsthran? Uns scheint eher, daß man im kalten Norden alle Fette, im heißen Süden aber nur leicht penetrable vegetabilische für die Oekonomie des Körpers nutzbar verwenden könne. Es ist Thatsache, daß thierische Fette, selbst bloß fettreiche Kuhmilch in einiger Menge genossen im südlichen Europa schon leicht Fieber erzeugen. Dennoch aber vertreten Pflanzenöle unsere Butter in sehr reichlichem Maße und der Verbrauch wird gegen Leberkrankheiten (man denke an den Fettreichthum des Pfortaderblutes) empfohlen, wie man bei uns der Beziehung zur Gallenbildung halber gerne das Gegentheil annimmt.

Ein anderer Gegensatz zwischen Nord und Süd fällt auf, der häufige äußerliche Gebrauch der Oele zum Einreiben des Körpers, selbst gegen Krankheiten, nicht gegen die Hitze, empfohlen und geübt, was in heißen Ländern zu ganz regelmäßig gebrauchten Inunctionen führt, dagegen aber der häufigere Gebrauch der Spirituosen im Norden, die wenigstens hier nicht so schaden, wie im Süden, wo der Mensch doch keineswegs von dem Gebrannten sich frei hält. „Sed intus vinum, extus oleum!“ rief schon jener lustige hellenische Philosoph aus dem Lande der schimmernden Olivenhaine und schattigen Rebengelände gegenüber dem viel Oel consumirenden Denker beim Lampenlichte, der „parum vini, multum olei“ empfahl!

Welche Schwierigkeiten man bei der Erklärung der Verdauung der Fette erfährt, wird anderwärts auseinandergesetzt werden. Daß Fette schwer verdaulich seyen und in besonderer Beziehung zur Gallebildung stehen, wird allgemein angenommen. Doch ist die volle Bedeutung der Fette in der Oekonomie der Ernährung noch wenig erforscht, denn daß Fette zur Erzeugung von Körperwärme dienen (Respirationsmittel seyen) und selbst wieder Fett machen, ist offenbar ungenügend und in vielen Fällen geradezu falsch.

Magyaren, Serben, Bosniaken und Bulgaren verzehren das ganze Jahr durch große Quantitäten Speck, wir sehen sie weder besonders fett werden, noch stellt sich bei ihnen ein besonderes Bedürfniß nach vermehrter Wärme heraus.

Der Arbeiter der südöstlichen Halbinsel Europa's, der Grieche in Kleinasien und auf den Inseln, der Syrier, sie alle verzehren mindestens ebenso viel Fett, als Stärkemehl, sie leben fast von Oliven und Fischen, zumeist sehr fetten, von fischöltriefendem Caviar,

dem Thunfische, der Sardelle; sie setzen die durch ihr scharfes Oel vorzüglich wirksamen Zwiebeln hinzu, sie schmoren alles in Oel, schwimmend in Oel, kalt oder warm! aber Pflanzenfette vor Allem! Es ist übrigens nicht selten, in den thessalischen und thrazischen Gebirgen Hirten ihre Schafbutter mit Händen ohne Zulage von irgend etwas verzehren zu sehen. Im Norden wie gesagt Talg oder Thran, in der Mitte Butter, Schmeer und Speck, im Süden Oele, Fisch- und Pflanzenöle! Aber der Grieche, dem die Oliven so viel wie Kartoffel sind, hat weder besonders Wärme nöthig, eher das Gegentheil, noch ist er fett, am wenigsten träge und schwerfällig im Körper und Geist. Ist ja die thierische Wärme selbst nicht von so großer Bedeutung, wie das Leben der Kaltblütigen beweist! Und was thut dann der Fisch, die Forelle z. B., mit dem Fett bei immer gleicher Temperatur seiner Quelle? Fett mache ja gelenke Glieder und geschmeidige Musculatur!

Fett ist ja auch ein plastisches, wenn auch stickstofffreies Nahrungsmittel, sollte es denn keine Metamorphose eingehen können, sondern bloß verbrennen müssen?

Sollte jene kannibalische Lust des Australiers nach dem Nierenfett von Freunden und Feinden nicht in irgend einer Beziehung zu dem merkwürdigen Muskelschwand an den Armen und Beinen dieser Menschen stehen?

Es mag richtig seyn, daß Muskeln, die in viel Fett eingehüllt sind, weniger Creatin enthalten, aber der Genuß von Fett bedingt durchaus nicht die stärkere Einhüllung der Muskelprimitivfasern und Bündel von Fett.

Die Bewohner der Malediven und Lakediven, der Südseeinseln und vieler tropischen Gegenden leben mehr wie andere, oft fast ausschließlich von ölhaltigem Samen, man denke an die zahllosen Nußarten, die dort verspeist werden; sie sind überdieß fast nur Pflanzenesser, dabei aber doch sehr mager, trocken und von bester Muskulatur. Nebenbei bemerkt, sind sie, obgleich von Pflanzen lebend, doch sehr wild und überdieß enragirte Freunde des Fleisches, das sie nur selten bekommen, und insbesondere auch des Menschenfleisches. Nicht Cocosöl und Palmkohl machen civilisirt, so wenig wie Kartoffeln oder Mehlnudeln milde Gesinnung in Tipperary oder anderwärts erzeugen.

Butter zu machen war den Nomaden der scythischen und sarmatischen Steppen in ältester Zeit schon bekannt, Germanen und Celten kannten nicht minder diese uralte Industrie, die hellenischen und aramäischen Völker, so scheint es, machten ihre Milch zu rasch gerinnen und kamen zur Käseerzeugung, zunächst von Ziegen und Schafen; das Melken der Kühe war diesen anzugewöhnen schwieriger, die Fettweiden für sie seltener, es fehlten ja Wiesen und Kunstfutterbau im Großen! und so nannten sie wohl die erste von ihnen gesehene Butter der Barbaren Kuhkäse (βου-τύρος = βούτυρον), unter diesen selbst nannten sie die Germanen wenigstens Schmeer, auch Schmalz.

Ob man ursprünglich gleich aus dem Rahm und nicht aus der Milch Butter gemacht habe, ist begreiflich zu ermitteln kaum möglich, gewiß aber ist, daß die große Mehrzahl bei uns glaubt, es sey dieß überhaupt nur aus Rahm möglich, weil dieser Usus allüberall vorherrscht.

Der Vorgang des Butterns wurde bisher nicht genügend erklärt. Während man da und dort noch von elektrischen Processen dabei fabelt, was nicht besser als das Walten einer Milchhexe bei dem gemeinen Manne ist, spricht und schreibt sich die Mehrzahl nach, daß die Milchkügelchen durch Stoßen, Rollen rc. von ihrem Häutchen erst befreit werden müssen, ehe ihr Butterinhalt zusammenballen könne. Der Praktiker vergißt dabei ganz, daß dann bei jeder Temperatur, aus jeder Milchkügelchen haltenden Flüssigkeit rasch Butter gewonnen werde müsse, wenn nur die Hülle rasch gesprengt werde! Wir glauben nicht an das Caseinhäutchen der Butterkügelchen und konnten seine Existenz bei Behandlung mit Alkohol, der allüberall das Casein ausfällt, mikroskopisch nicht erkennen, verwerfen den Beweis Simons, aus eingedampfter Milch durch Ausziehen mit Aether die Butter zu entfernen und die Hüllen isolirt darzustellen, so lange man nicht die Butterkügelchen vorerst filtrirt und von ihrer Quasiintercellularflüssigkeit getrennt hat; wir können selbst mit Essigsäure (Henle!), welche die Caseinmembran löse, nicht zur Klarheit kommen, da sie gleichfalls die Milch coagulirt und die Butterkügelchen nicht so getrennt zu erhalten sind, um morphotisches Casein daraus isolirt von dem Gelösten darstellen zu können. Auch schlägt sich Butter am positiven Pol der Bunsen'schen Elemente aus der

Milch nieder, ohne daß zu erkennen wäre, warum sie da aus der hypothetischen Haut gefahren sey. Doch davon ist oben schon gehandelt worden.

Zum Studium des Processes des Butterns, also auch zur Würdigung der zeitweise immer neu auftretenden Butterfäßer, Maschinen, Rührapparaten ꝛc. stellten wir eine große Reihe von Versuchen an, die wir lediglich der Controle wegen beifügen wollen.

1. Rührversuch: kuhwarme Milch mit 33° C. von der Kuh weg, wird bis auf 25° C. abgekühlt und gebuttert im gewöhnlichen Stoßfaß. Sie wird bald grieslich, wird aber wohl der Vorrichtung halber nicht Butter.

2. Rührversuch: 12 Stunden alte Milch bei 19° C. mit der Luftdruckvorrichtung gebuttert, wird in 5 Minuten grieslich, aber nicht Butter.

3. Rührversuch: 5 Maas Milch kuhwarm, bis 20° C. abgekühlt, gebuttert, geben kein Resultat mit 200 langsamen Stößen, keines mit 400 langsamen Stößen. Aber in 7 — 8 Minuten bei 800 schnellen Stößen mit der Hand, wovon 600 in 5 Minuten gemacht werden, entsteht treffliche Butter.

4. Rührversuch mit der Milchpumpe: 5 Maas kuhwarme Milch auf 22° C. abgekühlt, geben in ¼ Stunde Butter.

5. Rührversuch mit der Pumpe: 5 Maas Milch bei 14—15° C. Temperatur; Milch 12 Stunden alt; Stöße 100 in der Minute, gibt bei 15° C. angefangen nach ¼ Stunde Butter wie Schnee, grieslich ohne Zusammenfließen!

Durch Zusatz von heißem Wasser ward die Temperatur bis 25° C. erhöht und endlich Butter erhalten.

6. Rührversuch mit bei 30° C. zerlassener frischer Butter Emulsionzusatz zur Milch: 6½ Loth Butterzusatz zu 5 Maas Milch (12 Stunden alt), Temperatur 20° C. Die Butter schmilzt passend im Wasser bei 36—40° C., zur Emulsion geeignet, obgleich sie schon bei 36° C. schmilzt.

In fünf Minuten war die Butter wieder im Normalzustand gewonnen:

Das Gewicht zeigte:	14½	Loth
es waren	6½	„ zugesetzt;
also gewonnen:	8	Loth.

Nach Entfernung dieser Butter ward nachgebuttert und in 15 Minuten noch eine Nachlese gehalten von 2 Loth, also $^1/_4$ der ganzen Ausbeute.

7. Rührversuch: 5 Maas frischgemolkene, und auf 20° C. abgekühlte Milch, wird mit

1 Loth Gansfett und
2 „ frische Butter in Milch bei 35—40° C. gelöst,
3 Loth

versetzt und gebuttert. In 5 Minuten grieslich und in $^1/_4$ Stunde Butter; fortgesetzt noch 10 Minuten darüber gibt das Gewicht des Ganzen $10^1/_2$ Loth.

8. Rührversuch mit 5 Maas Milch, ohne Butteremulsionszusatz, Temperatur 24—23° C., nach 10 Minuten grieslich, in $^1/_4$ Stunde Butter.

Aber die abgeseihte Milch wirft noch viel Rahm auf. Die Butteremulsion beigesetzt, wirkte rascher und ergiebiger, je mehr um so besser.

9. Rührversuch bei 20° C.: 5 Maas kuhwarme Milch mit 30 C. C. Nußöl versetzt, ist nach 5 Minuten grieslich; in $^1/_4$ Stunde treffliche Ausbeute nußölschmeckende nicht zerfließende, aber weiche Butter.

10. Rührversuch. Sauer gewordene, abgerahmte und coagulirte Milch bei 20° C. gebuttert, gibt selbst nach langer Dauer kein Resultat.

11. Rührversuch: 5 Maas Milch bei 21° C. mit 15 C. C. sehr starker Aetznatronlösung bis zu entschieden alkalischer Reaction versetzt, zeigen in $^1/_4$ Stunde noch kein Grieseln, aber in 20 Minuten Flocken, in $^1/_2$ Stunde gute Butter, die sehr süß schmeckt. Alle Milchsäurebildung ist hier gewiß vermieden. Die Milch reagirt noch schwach alkalisch, die Butter ist sehr weiß, die Buttermilch sehr dünn.

12. Rührversuch mit Rahm. Der Rahm ist in 14 Tagen gesammelt, stark sauer; er wird in einer Temperatur von 11° C. durch heißes Wasser auf 21° C. gebracht. Nach 10 Minuten entsteht die Butter ganz plötzlich. Am Stempen durch Reibung schon viel früher.

13. Rührversuch mit gesottener Milch, Temperatur 85° C.,

sehr starker Geruch; nach $1/4$ Stunde starker Schaum, aber keine Butter. Nach 12 Stunden der erfolgten Abkühlung zeigt sich eine Kruste aus zwei Schichten bestehend: 1) Schmalzlage obenauf, 2) Rahmschichte darunter.

Die durchs Buttern agglutinirten Butterkügelchen waren also in Schmalz (durch die Hitze) umgewandelt worden. Der Rest stieg als gewöhnlicher Rahm auf.

Das Ganze dann bei 20° C. gebuttert, gab in 11 Minuten Butter.

14. Rührversuch mit im Faß beweglichen Flügeln und Schwungrad.

In $1/4$ Stunde Butterschaum, aber keine Butter. Raschheit der Bewegung hilft nichts. Die Flüssigkeit schwingt mit und die Reibung fehlt.

15. Rührversuch: 10 Maas Milch, das Faß bis auf 2 Zoll Raum, also überfüllt, gibt kein Resultat. Muß wohl ein Spielraum für die Blasen, d. h. für die orydirende Fläche seyn, oder bloß Reibungsfläche? In $1/4$ Stunde entsteht erst Butterschaum; in $1/2$ Stunde noch keine Butter. Die Entstehung des Butterschaumes ist mir schon einigemal vorgekommen.

16. Rührversuch: 5 Maas Milch mit 40 C. C. Nußöl versetzt, liefert nach 10 Minuten Butter, die zu starken Oelgeschmack hat und sehr bald ranzig wird.

17. Rührversuch: 4 Maas Milch mit 2 Loth frischer Butter in Emulsion. Alles bei 28° C. Temperatur zugesetzt, gibt in 7 Minuten Butter bei 25,4° C. der Milchwärme.

Nachbuttern liefert in $1/4$ Stunde noch halb so viel bei 23° C.

18. Rührversuch mit 4 Loth Schweineschmalz[1] in Emulsion zu 4 Maas von der Kuh kommender frischer Milch[2] bei 23° C. zugesetzt, geben in $2 1/2$ Minuten schon Butter, die begreiflich mehr Schweineschmalz als Butter ist. Nach 5 Minuten werden 7 Loth Butterschmalz gewogen. Temperatur 22° C. Es schmeckt ganz schlecht.

[1] Schweineschmalz wird dick bei 24° C., ganz zähe bei 15° C.; seine Consistenz variirt sehr. Schweineschmalz mit Butter erhielt eine viel hohere Consistenz.

[2] Eine sauer reagirende Milch gerinnt in der Hitze, eine alkalisch reagirende nicht, sie färbt sich aber bei längerer Einwirkung der Hitze schwach röthlich. So auch das Natroncasein in Lösung als Milchpulver. Das Natron scheint also diese Wirkung zu haben.

19. Rührversuch: 3 Maas Milch von der mit Schweineschmalz vorher fruchtlos behandelten bei 3° C. Temperatur in der Milchpumpe gerührt, geben in 10 Minuten keine Spur von Butter; auch nicht in ½ Stunde. Die Milch bleibt schäumend, was immer ein schlechtes Zeichen ist. Sie war im warmen Zimmer inzwischen auf 7° C. gestiegen; dann auf 22° C. durch heißes Wasser gebracht und gerührt, wird sie in 10 Minuten grieslich und zeigt nach 20 Minuten schöne Butter, die wenig klebrig erscheint, als wenn das Schweinefett den Zusammenhang gemindert hätte.

20. Rührversuch: 4 Maas Milch, kuhwarm, bis 20° C. abgekühlt, werden mit 4 Loth Stärkemehl in 1 Quart kaltem Wasser verrührt, gebuttert. Die Milch reagirte schwach sauer.

Nach 5 Minuten grieslich; in ¼ Stunde Butter, mit wenigen durch Jod nachweisbaren Stärkmehlkügelchen; die Butter ist sonst ganz rein und sehr wohlschmeckend.

21. Rührversuch: Milch, gefroren, wird in leichtzerfallenden Krystallen, schneeähnlich, bei 0° C. gerührt. Die Krystalle bleiben sehr lange ungelöst, trotz Reibung und Zimmerwärme von 15° C.

Nach ¼ Stunde Rühren besteht noch derselbe Zustand eines mit Milchwasser gemischten Krystallhaufens.

Die Reibung beim Rühren war gewiß hier eine sehr große.

Die Masse wird nun von 0° C. auf 15° C. durch raschen Wasserzusatz gebracht und gebuttert. Das Resultat ist vollkommen negativ.

22. Rührversuch: 4 Maas Milch, 12 Stunden lang einer Kälte von — 7° C. ausgesetzt und zu Krystallhaufen gefroren, werden ins Zimmer bei 12—15° C. verbracht, sind aber nach 12 Stunden noch nicht völlig aufgethaut; sie werden theils durch Wasserzusatz, theils durch Erwärmen auf 20° C. gebracht und gebuttert.

Sie ist in 5 Minuten grieslich; in 10 Minuten Butter: 5 Loth. Scheint rascher zu buttern.

Jedenfalls aber wird sie sehr langsam sauer. Sie ists noch nicht nach drei Tagen; sie reagirt noch am vierten Tag sehr schwach sauer und ist in der Temperatur von 15—19° C. nicht im geringsten coagulirt. Sie coagulirt selbst in der Siedhitze nicht und diese vorher gefrorene und nun gesottene Milch coagulirt selbst nach acht Tagen noch nicht bei 15—19° C., während die hier nicht

gesottene und aufgethaute nach sechs Tagen coagulirte und sauer reagirte.

23. Rührversuch: 4 Maas Milch[1] bis 20° C. Temperatur von der Kuh weg abgekühlt und mit langsamen Stößen (70 auf die Minute) gebuttert; nach 20 Minuten, also 1400 Stößen, war keine Veränderung als größere Dichtigkeit zu bemerken.[2]

24. Rührversuch: 5 Maas Milch 6 Stunden nach dem Melken bis 15° C. abgekühlt und durch heißes Wasser bis zu 20° C. gebracht, werden, unter Einfluß eines Bunsen'schen Elementes, gebuttert. Ist erst in 1/4 Stunde Butter.

25. Derselbe Versuch wiederholt mit ganz frischer Milch. Resultatlos.

26. Rührversuch mit 5 Maas frischer Milch mit sauren Molken versetzt. Resultat negativ.

Drei Bunsen'sche Kohlenelemente strömten eine Stunde lang an Kupferdrähten ihre Elektricität in frischgemolkene Milch aus. Am positiven Pole entstanden Blasen von zersetztem Wasser, am negativen aber Kupferoxyd (Kupferdraht) mit Butterkügelchen dicht und röhrenförmig überzogen. Unterm Mikroskop zeigen sich nur Butterkügelchen (keine Margarinbüschel!) grün vom Oxyd gefärbt, sonst alles amorph.

Die Grünspanbutter (buttersaures Kupferoxyd?) wurde mit Aether behandelt.

Aus 0,350 Mgr. vollkommen getrockneter Kupferbutter erhielt man 0,138 Mgr. Butter. Das Kupferoxyd blieb amorph.

27. Rührversuch. In 5 Maas frische Kuhmilch mit 20° C. wurde durch einen perpetuirlichen Blasbalg atmosphärische Luft in starker Strömung eingetrieben; nach 15 Minuten zeigt sich schwacher Butterschaum, der sich nach 1/2 Stunde nicht gemehrt hat, noch weniger Butter bildet. Resultat negativ.

28. Rührversuch. Frische Milch bei 20° C. aufgestellt und mit

[1] Die Milch war 24 Stunden im Euter gestanden. Nachdem von Neuem mit der Pumpe dieselbe Milch bearbeitet worden war zu 90—100 Stößen in der Minute, zeigte sie nach 10 Minuten (1000 Stößen) Grieseln und nach 15 Minuten (1200—1500 Stößen) vollkommene Butter.

[2] Es schien sich schwerer zu buttern, als wenn die Milch vorher gar nicht bearbeitet worden wäre.

120 Stößen in 1 Minute gebuttert, gibt schon in 8 Minuten also mit 960 Stößen Butter.

29. Rührversuch: 5 Maas Milch, schwach sauer reagirend, mit Milchsäure versetzt; in 1/4 Stunde schöne Butter bei noch süß schmeckender Milch.

30. Rührversuch: 5 Maas Milch (24 Stunden alt) noch süß, mit 1 Maas saurer Milch versetzt, und durch heißes Wasser von 12° auf 20° C. gebracht; reagirt sehr schwach sauer; gibt im Stoßbutterfaß in 6—7 Minuten Butter.

Bemerkt sey noch, daß nach vielen verglichenen Experimenten der Stoß uns als passendste Manipulation zur Erzeugung der Butter aus Milch oder Rahm erschien, er war offenbar der Reibung durch Flügel, Querwänden rc. in Fässern (der Methode der Schweizer) vorzuziehen, wenn auch zur Zeit noch die Operation mühsamer.

Als Normalbutterfaß zur Anstellung der Versuche wurde eine kleine Vorrichtung allmählich construirt, wie sie die Zeichnung in unserer „Schule des Landbaues" versinnlicht.

Die Milch konnte ich beliebig aus der Pepinière der Thierarzneischule beziehen, die Experimente gingen alle unter meinen Augen vor sich.

Wir ziehen daraus folgende Schlüsse.

§. 43.

Schlüsse.

1) Das Buttern ist nichts weiter als eine Agglutination der Fettkügelchen in der Milch, die Bewirkung des Zusammenhängens, indem mittelst Stoß, Rütteln, Schlagen, Reiben rc. die Fettkügelchen zuerst zu größeren, dann grieslich erscheinenden Theilchen vereinigt werden und bei dieser Temperatur festweich bleiben.

2) Das Buttern geschieht durch den Stoß am rascheſten.

3) Die geeignetste Temperatur, bei welcher die Agglutination am leichtesten erfolgt, ist 19—20° C. (16° R.) Ueber und unter diesen Graden nimmt die Fähigkeit zu agglutiniren ab.

4) Bei einem Stoßfasse mit konisch zulaufendem Ende ist aus süßer Milch, auch wenn sie erst von der Kuh gekommen, jedoch

auf 20° C. abgekühlt wäre, jedesmal in 15 Minuten Butter zu erhalten, 90—100 Stöße in der Minute vorausgesetzt. Bei 70 Stößen in der Minute ist dieß nicht mehr der Fall. Die Buttermilch bleibt dabei süß, gerinnt nicht beim Kochen.

5) Aus Rahm, gleichviel ob süßen oder sauren, erfolgt die Butterbildung unter denselben Bedingungen noch rascher, oft schon in 7—8 Minuten.

6) Selbstsäuerung des Rahmes oder der Milch, Zusatz von Säuren (Milchsäure) ändern nichts zu Gunsten des Butterns. Auch der Zusatz von Alkalien nicht.

7) Beim Buttern ist Elektricität ohne Einfluß.

8) Das Einpressen von Luft, selbst von Sauerstoffgas, ist ohne Wirkung auf das Buttern.

9) Den größten und förderndsten Einfluß äußert der Zusatz zergangener (flüssiger) Butter oder von Oelen, welche die Agglutination außerordentlich vermehren (was am entschiedensten gegen das Käsehäutchen der Butterkügelchen spricht).

10) Man kann dadurch eine große Reihe oft sehr angenehmer Buttervarietäten erzeugen.

11) Aus Milch läßt sich am unvollkommensten alle Butter ausscheiden, aus Rahm viel besser, doch nirgends vollkommen.

12) Aus saurer coagulirter Milch läßt sich keine Butter mehr gewinnen.

13) Selbst Sieden der Milch hindert die Agglutination bei der Abkühlung auf 19° C. nicht, auch ist nur wenig Butter in Schmalz verwandelt (was gegen meine Annahme einer bloßen Emulsion ohne trennende Hülle spricht).

14) Auch der Frost nicht, unter derselben Voraussetzung. Gefrorene Milch wird später sauer, als nicht gefrorene, bei gleicher Temperatur begreiflich. Gefrorene und dann gesottene am spätesten.

15) Die Erzeugung künstlicher Butterarten hat wie jene künstlicher Fettsäuren eine Zukunft.

Berthelot stellt künstliche Fette durch Verbindung des Glycerins mit anderen Säuren dar. Es gab schon Glycerinschwefelsäure und Glycerinphosphorsäure, auch Buttersäure und Glycerin, letztere eine neutrale Verbindung bildend. Ebenso neutrale Verbindungen erhielt Berthelot. Dann auch in höherer Hitze in längerer

Zeit Monostearin, Distearin, Tetrastearin, Monomargarin, Monopalmitin, Monoleïn, Monovaleïn, Monobutyrin ꝛc.

§. 44.

Milchfehler.

Als Fehler der Milch, des Rahmes, consequent auch der daraus erzeugten Butter, werden angesehen:

Gerinnen der frischen Milch in der Siedhitze, was zunächst entweder vom Albumingehalte oder vom Vorhandenseyn einer Säure (Gefäße!), auch wohl noch von manchem anderen, noch Unerkannten herrührt.

Aenderungen in der Farbe hängen zusammen mit Futterstoffen, die Farbstoffe bis in die Milch gelangen lassen, wenn auch unter besonderer Veränderung. So mehrere Asperifolien (Anchusa, Cynoglossum etc.), dann Rubiaceen (Krapp, Asperula). Blutbeimischung in Folge von Entzündungen im Euter oder Zerreißung kleiner Gefäße. Noch öfter wird nach meinen Erfahrungen die blaue und röthliche Farbe durch Zersetzung des Käsestoffes unter Bildung einer Reihe von niederen Pilzalgen, obenan das Oidium lactis, als ein übles Zeichen für die Beschaffenheit der Milch angesehen. Der Vibrio cyanogenus (von Thierarzt Fuchs angegeben) ist dabei ein ganz unschuldiges Infusorium. Die Vegetation der Alge aber fördert die weitere Zersetzung.

Noch wird Milch fehlerhaft durch Krankheit und Arzneistoffe, welche die Thiere erhalten (Quecksilber!); ob Scropheln- und Tuberkelnmaterie sich durch sie fortpflanze, ist zwar eine höchst wichtige, selbst wahrscheinliche, aber noch lange nicht exact bewiesene Angabe.

Man würde kaum noch vor 20 Jahren es haben wagen dürfen, die Biographie einiger mikroskopischer Algen oder Käsepilze einem größeren Publikum vorzusetzen, denn man hielt sich noch dazumal von der Werthlosigkeit solcher Kleinigkeiten für überzeugt. Uns selbst fragte noch um jene Zeit eine höchste Person, ob es denn auch von einigem Nutzen sey, allerlei Käfer, Gewürm und Pilze kennen zu lernen und so emsig zu beschreiben, wie dieß die Gelehrten zur Zeit zu thun pflegten? Und schon nach wenigen Jahren verheerte ein kleiner Pilz (Oidium Tukeri) die Trauben- und Weinernte seines

Landes und setzte wegen der Zölle die Staatskasse und überhaupt die ganze Regierung in die größte Verlegenheit. Genug, die Pilze haben sich Ansehen zu verschaffen gewußt.

Schon seit Agardh und von da vorzüglich durch Kützing, Biasoletto, Rabenhorst u. a. ist eine große Zahl von Arten vegetabilischer Fäden oder Schleimmassen bekannt, die bald als Uebergangsformen zu anderen niederorganisirten Pflanzen, als wuchernde Pilzsporen ꝛc., bald als ständige Arten der großen Klasse der Algen angesehen wurden.

Dahin gehören Hygrocrocis, Leptomitus, Cryptococcus u. a. Die Chamäleonten des Oidium gehören auch theilweise hieher.

Auch die Milch erzeugt bald an ihrer Oberfläche, also im Rahme, am rascheſten bei einer günstigen Temperatur solche Algen, deren Bedeutung uns groß genug schien, um eine eigene Untersuchung daran zu wenden.

Wenn die Milch der Prototyp aller Thiernahrung ist, und die Eiflüssigkeit sich ihr ganz analog verhält, so muß die erste von selbst (man verzeihe uns vorerst den Ausdruck!) darin entstehende Organisation oder diese Pflanzenbildung von Interesse für manche physiologische Betrachtung seyn. Sie kann es somit auch für die pathologische werden.

Wir bemerken sogleich, daß Infusorien viel später und zwar erst nach der Milchzuckergährung darin auftreten, nachdem der Hochpunkt der Milchvegetation längst vorüber ist.

Selbst daß die Vegetation in der Milch nur eine Uebergangsstufe zu anderen Pflanzenbildungen ist, bedeutet für den Stoffwechsel, der am Ende selbst im höheren Thierorganismus öfter von organischen Zwischenstufen begleitet ist, als man annimmt, etwas. Entsteht nicht der Cryptococcus Fermenti im Harnruhrurin? Fand man nicht die Sarcina im Stuhlgang? Sind nicht schon sehr ausgebildete Thiere, wie Eingeweidewürmer und Milben, die Begleiter und oft Verursacher bedeutender Krankheiten? Es wäre zu erforschen, welche Bedeutung die mikroskopische Vegetation für den menschlichen Organismus hat und hier zunächst jene der Milch, die nicht bei Säurung verschwindet und auf dem Käsecoagulum so gut wie im Rahm wuchert. Sie ist ja hier das erste Resultat einer (wenn auch nur von einer Pflanze benützten) Ernährungsproportion.

Es ist streng genommen jedes Thier zu einer gewissen Zeit Fleischfresser, dann nämlich wenn es Milch saugt oder die Eiflüssigkeit noch als Embryo und selbst später als Nahrung einnimmt. Butter- und Käseesser glauben, und größtentheils mit Recht, thierische Nahrung zu sich zu nehmen, allein es läßt sich von manchen dieser Stoffe nachweisen, daß sie eine reiche Vegetation noch enthalten, die mit verschlungen wird.

Indessen sind Pilze wie Algen nicht bloß die Protoplasmen des organischen Lebens, da wo es noch in Rudimenten vorliegt und im Kampf gegen das anorganische seine Art Stoffwechsel einleitet, überhaupt, sondern sie sind auch als Erreger, als Fermente verschiedener Gährung angesehen worden. Wie der Cryptococcus Fermenti die Gährungsalge (Gährungspilz), die Weingeistgährung einleitet, so unsere Milchalge Oidium lactis Fres. die Milchsäuregährung und selbst jene des Käses und der Mandelemulsion (Mandelmilch). Ob nun diese bloß begleitend von ihnen erzeugt, nicht umgekehrt? Das war zu untersuchen.

Diese Betrachtungen gewannen noch bedeutend an Interesse, als nach angestellten Versuchen in zugeblasenen Glasröhren, welche wir mit dem Expirator in Verbindung gesetzt hatten und nur mit geglühter Luft versahen, in gekochter Milch weder Alge noch Pilz sich nach 4 Wochen (in der übrigens säuerlich gewordenen aber doch nicht coagulirten Flüssigkeit) zeigte.

Auch in einer nicht gekochten, auch nicht mit einem glühenden Luftstrom versehenen, sondern nur einfach eingeschmolzenen Milch (in einer Glasblase) zeigte sich bei günstigster Temperatur weder Alge noch Pilz.

Die Entdeckung der gährungshemmenden Kraft der filtrirten Luft durch Schröder und v. Dusch und insbesondere ihre Angabe, daß Milch davon eine Ausnahme insofern mache, als sie sauer werde, somit die Milchsäuregährung fortschreite und das Casein verfaule, ebenso wie in nicht filtrirter Luft, wirkte nicht minder anregend.

Wir stellten Versuche an und geben den Auszug unseres Tagebuches.

Die Milchalge bildet sich bei 16—20° C. binnen 8 Tagen:

a) in Rahm,

b) auf Käse in Wasser,

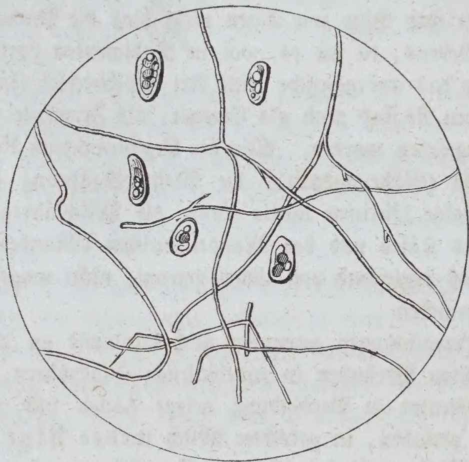
c) auf Mandelmilch,

d) in Butter in Wasser, die fault und zuletzt ganz zerfällt in Infusorien und granulirte Zellen,

e) in Rindstalg mit Wasser, spärlich, dafür eine neue Alge auftritt,

f) ebenso im Rindsmark.

Alge der Menschenmilch.



Hundefettalge.

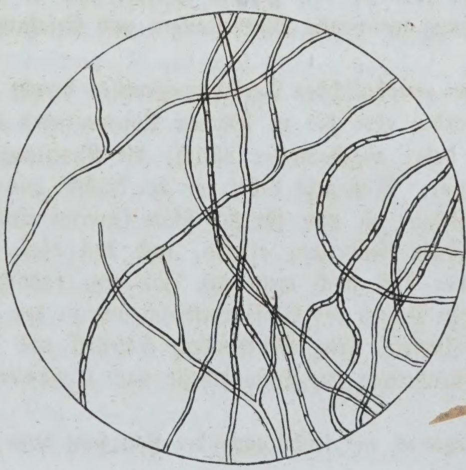


Keimende Milchalgensporen.



Die Milchalge bildet sich aber nicht im Keller bei 6,3° C. auf gemeinem Rahm, entfettetem Käse, Aetherfett, Colostrum ꝛc.

Sie entsteht in der Temperatur von 16—20° C. nach 3 Tagen, noch ohne Gonidien zu zerstreuen, aber in einzelnen später verschwindenden Verästelungen. In einzelnen Röhren sieht man Körner, gleich den Butterkügelchen selbst; es scheinen indessen Gonidien zu seyn.



Nach der ersten Käsegährung zerfällt der Käsepilz und nur Rudimente finden sich von ihm. Die Gährung ist vollendet, der Käse ist reif im ersten Stadium, dann aber verfault er, Infusorienbildung tritt ein, er wird nun löslicher und viel angenehmer. Weitere Pilz-, nicht Algenbildung, hilft nichts mehr.

Die Milchalge, verbrannt im Platintiegel, gibt einen Geruch nach Verbrennung von Thiersubstanzen und hinterläßt Asche. Der Dampf reagirt dabei im hohen Maße ammoniakalisch. Der Stickstoffgehalt muß sehr groß seyn.

In mit Aether entfettetem Casein, in schwacher Natronlösung gelöst, entsteht auch unter den günstigsten Bedingungen kein Pilz und keine Alge.

Im Rahm der Menschenmilch entsteht eine neue Alge, prachtvoll schwefelgelb gefärbt.

§. 45.

Conserviren der Milch.

Es ist eine schon lange Zeit verfolgte Aufgabe, die Milch für längere Transporte, auf längere Zeit, an sehr verschiedenen Orten möglichst unverändert zu erhalten. Für Seefahrer und Reisende überhaupt ist die Möglichkeit, jederzeit und allüberall gute Milch bekommen zu können, von großem Werthe und es sind auch in dieser Beziehung werthvolle Mittheilungen und Erfahrungen gemacht worden.

Eine der gewöhnlichsten Verfahrungsweisen beruht auf der Eindickung kochender oder bis zu höheren Wärmegraden überhaupt erhitzter und dabei abgedampfter Milch, die Bereitung sogenannter Milchpulver. Man geht dabei von der Ansicht aus, daß die getrocknete Substanz an und für sich schon schwerer eine durch Gährung entstehende Aenderung erleide, und daß dieß bei Abschluß atmosphärischer Luft noch mehr der Fall sey, endlich, daß durch den chemischen Proceß der Wasserverflüchtigung in den zurückbleibenden festen Stoffen, Fett, Milchzucker, Käsestoff und Salze, keine wesentliche Aenderung der Bestandtheile nach Geschmack und Nährkraft eintrete.

Daß letzteres nie leicht ganz der Fall seyn kann, wird Jeder

denken, der weiß, daß die Milchgährung so rasch bei geeigneter Temperatur eintritt und fortschreitet, der ferner überlegt, welch' ein empfindlicher Körper die in der Milch enthaltene Proteinsubstanz ist. Es liegt nahe, an die schnellen Veränderungen des Blutfaserstoffes (der Fibrine) zu denken, so bald das Blut aus der Ader gelassen und der Luft ausgesetzt ist. Hören wir indessen die seitherigen Angaben. Zuerst gehört hieher Fadeuilhes Fabrikation von Milch in fester Form, dessen Bericht wir nach Dinglers polytechnischem Journal hier folgen lassen.

Die Reduktion der Milch in feste Form und das Extrahiren jeder gröberen und nachtheiligen Substanz, so daß sich die Milchessenz längere Zeit conservirt, ist bereits der Gegenstand vieler Bemühungen und Versuche gewesen, und Herr Fadeuilhe theilte mit, daß er auf dieselbe sieben Jahre verwendet habe. Das Material, die Kuhmilch, ist einer der empfindlichsten animalischen Stoffe, welcher zu seiner Reinigung und Abdampfung eine besonders sorgfältige Behandlung erfordert, damit das erhaltene Milchpulver den Einflüssen der verschiedenen Elemente widersteht und nach längerer Aufbewahrung durch bloßes Zugießen von siedendem Wasser ein schmackhaftes und nahrhaftes Getränk liefert. Herr Fadeuilhe bedient sich bei seinem Abdampfungsprocesse der Hitze des Wasserdampfs in Verbindung mit mechanischem Umrühren; die Hauptsache ist aber die genaue Regulirung der Wärme in den verschiedenen Stadien des Processes. Der Dampfkessel, welcher eine Ecke des Gebäudes einnimmt, ist mit zwei Röhren versehen, wovon die erste nach dem Sicherheitsventil geht und die zweite die Heiz- und Rührpfannen versieht. Diese Pfannen sind geräumige, mit rotirenden Rührvorrichtungen versehene Behälter. Nachdem die Milch auf diese Weise gehörig erhitzt und bearbeitet worden ist, wird sie durch das Ventil abgelassen. Sollte die Milch nicht ganz frisch oder das Produkt einer Kuh seyn, welche erst vor Kurzem gekalbt hat, so zeigt sich dieses bei der zweiten Erwärmung, sobald die Hitze 160 oder 170° Fahrenheit (57—61° R.) erreicht, denn sie gerinnt alsdann unfehlbar. Derartige Milch kann also nicht abgedampft werden, so daß die Anwendung eines ungeeigneten Materials an diesem Umstande selbst ihre Schranke findet.

Damit sich das Milchpulver vollkommen conservirt und in heißem

Wasser fast augenblicklich auflösen läßt, müssen die in der Milch enthaltenen (geronnenen) Klümpchen beim Abdampfen vollständig abgesondert werden, und alles was hinterher noch nöthig ist, besteht in der genauen Regulirung der Wärme und in der Procedur des Rührens. Die ausgestellten Exemplare sind in Form fester Tafeln, von denen 1 Pfd. 8 Pinten Milch entspricht. Um diese dichten Massen zur theilweisen Verwendung geeigneter zu machen, bedient sich der Erfinder eines mit Stahlspitzen besetzten Cylinders, welche den Kuchen in dem Sagomehl ähnliche Körner verwandeln. Dieses Milchpulver wird sowohl in der englischen als in der französischen Marine mit einem kleinen Zusatz von Zucker und Gummi verwendet. (Polytechnisches Journal CXXX, Heft 4, S. 250.)

Zu diesen Angaben scheint uns nöthig zu bemerken, daß wir zwar die Apparate Fadeuilhe's nicht arbeiten sahen, daß aber die Bereitung des Milchpulvers bei einer mäßigen Temperatur von 50—60° C. oder nach der Methode von Scherer-Dumas überhaupt durchaus kein Präparat gibt, was zu den angegebenen Zwecken brauchbar wäre. Es ist in den meisten Fällen unlöslich.

Anders verhält es sich, wenn vorerst die Caseinlösung hergestellt ist und wir glauben, daß Fadeuilhe's Geheimniß darin besteht.

Wird nämlich Süßkäse zerkrümmelt und bei Zusatz von 4 Tropfen Aetznatronlösung auf 4—5 Loth Käse im Sieden gelöst, und der Lösung getrockneter Rahm zugegossen, darauf unter Zusatz von Milchzucker, auch anderem Zucker und etwas Gummi eine Conserve gebildet, so löst sie sich in Wasser von 40—50° C. rasch und bildet dann eine permanente der Milch ähnliche Emulsion.

Natroncasein überhaupt bildet die geeignetste Grundlage aller künstlichen Milchfabrikation, vielleicht passen auch Natronalbuminate dazu und es ist kein Zweifel, daß man mit der Zeit in der besseren Ausnutzung der Proteinstoffe wie der Fette große Fortschritte macht, indem man sie in beliebte, viel gewohnte Formen bringt.

Bracannot und de Villeneuve dampfen die Milch ein und verwandeln sie in Pulverform,

de Lignac verwandelt sie durch Entziehung von Wasser und Zusatz von Zucker in einen dicken Syrup,

Appert entfernt die Gase, und

Mabru Sohn (Dingler 1854, S. 449) vertreibt ebenfalls Luft

und Kohlensäure, die Gase, aus der Milch, aber unter Abschluß der Luft, in einer Atmosphäre von Wasserdampf, ohne alle Berührung mit gasförmigen Körpern.

Die treffende Caseinlösung scheint uns überhaupt die Grundbedingung zur erfolgreichen Suspension der Butterkügelchen zu seyn. Wäre man im Stande diese Caseinlösung ohne Coagulation den Butterkügelchen zu entziehen, so würde sie in dem bleibenden Wasser so rasch sich ausscheiden, als es in jeder wässerigen Butteremulsion geschieht.

Die Bereitung des gewöhnlichen Milchpulvers durch Abdampfen bei niederer Temperatur zeigt als auffallende Erscheinung die Ausscheidung von zusammenhängenden großen Fetttropfen, die in dem mit Wasser behandelten aber nicht mehr löslichen Pulver sich bilden. Hier wäre offenbar durch bloßes Eindicken ein großer Theil der Butterkugeln ihres Häutchens beraubt worden.

Wird frische Butter in Wasser von 35° C. zur Emulsion geschüttelt, so zeigen sich bei rascher Untersuchung unter dem Mikroskop verzerrte Fetttropfen, wird derselben frischen Butter Aetzkali zugesetzt und mit Wasser von 35° C. zur Emulsion geschüttelt, so zeigen sich schon in der Mehrzahl regelmäßige Butterkügelchen. Wird eine Milchconserve (Natroncasein mit Milchzucker und Butter) in Wasser von 35° C. gelöst, d. h. eine normale Milchemulsion gebildet, so zeigen sich dieselben fast durchaus regelmäßig, auch sind sie kaum seltener vorhanden, obgleich man schwer eine ächte Emulsion, d. h. die Caseinlösung, so wie sie die Natur bereitet, künstlich herstellen kann. Jedes Butterkügelchen ist mit dem Emulsionsträger, sey dieser Wasser oder Caseinlösung, umgeben und dieses bildet bei der mikroskopischen Größe denselben Schranken genug, um das Zusammenfließen zu hindern und nur erst durch mechanische Manipulationen zu ermöglichen.

Butter mit Oel, Milch mit Oel, getrockneter Rahm mit Oel verrieben, zeigen das Richtige dieser Ansicht. Während das Wasser der Milch hartnäckig dem Zusammenfließen der Milchkügelchen mit dem Oele sich widersetzt, und die größeren Oeltropfen leichtlich selbst eine Menge separirt bleibender Milchkügelchen in sich anhäufen, mischt sich die Butter mit dem erhitzten Oele gleichförmig, ebenso der getrocknete Rahm.

Getrockneter Rahm mit Aether rasch behandelt und dann nach

Verflüchtigung mit Wasser ebenso rasch emulgirt, zeigt nicht bloß unzerrissene Butterkügelchen in Fülle, sondern auch in Haufen aggregirte, d. h. zu einer mit Kernen (Butterkügelchen) versehenen Kugel zusammengeflossene Fetttropfen, auf das frappanteste den Colostrumkugeln ähnlich.

Ob diese überhaupt nicht bloße Heerde der Butterbildung sind und die Butterkügelchen überhaupt das Resultat zerfallener Colostrumkugeln? Butterkugeln mit Kernen, wie sie Kölliker und andere Histologen schon angaben?

§. 46.

Butteranalysen, Temperaturgrade der Fette, Lactoskope, Galactometer.

Bis neuerlich wurde ziemlich allgemein angenommen, daß die nicht flüchtigen fetten Säuren der Butter Margarinsäure und eine von der gewöhnlichen Oelsäure verschiedene flüssige Säure seyen. Nach Heintz aber ist die Margarinsäure nur eine Mischung aus Stearinsäure und Palmitinsäure. Auch Butinsäure und Myristinsäure fand er darin, so daß er die Butter als aus Olein, Butin, Stearin, Palmitin und Myristin bestehend betrachtet. Sie seyen alle nach der Formel C_{4n} H_{4n} O_4 zusammengesetzt und ihre Kohlenstoffatome wohl durchwegs mit 4 theilbar.

Wer sieht hier nicht, daß man es nur mit Modifikationen von einer Fettsäure zu thun hat, welche um so proteusartiger wird, je vielfacher der Organismus und auch der künstliche Chemismus eingreift! Wie wenig der Schmelzpunkt als einziges Criterium der Unterschiede werth ist, zeigen unsere eigenen Erfahrungen und die chemische Formel spricht ohnedem für uns, ihre Reduktion auf das Einfache ist der sicherste Beweis für die Richtigkeit der Heintz'schen Arbeiten.

Wir haben indessen durch Einfüllung von Fetten in sehr dünne Glasröhrchen und Beobachtungen ihrer Veränderungen, bei verschiedenen Temperaturen folgende Tabelle construiren lassen, die zur Erkennung wichtige Beihülfe leistet. Herr Thierarzt Frank beobachtete an unserer Anstalt mit dankenswerthem Eifer:

Tabelle über den Aggregatzustand verschiedener Fette bei verschiedenen Temperaturen.

Namen	Dünnflüssig bei +° Cels.	Trübt sich bei:		Weich bei:		Wird starr bei:	Bemerkungen.
		Mittel.		Mittel.			
Schweinfett . . .	41,0	32,7	28,3—37,0	22	25,7—18,4	16,3	Wurde nicht völlig starr
Kammfett (Pferd) .	18,5	10,7	17,9—36	2	1,7—2,3	—	
Hundsfett	40,7	34,1	29,5—38,7	21,4	22,5—20,3	16,9	
Hasenfett	32,3	—	23,5	—	8,0	—	
Fuchsfett	29,2	19,2	21,5- 16,9	—	15,0	4,6	
Rebhuhnfett . . .	—	—	—	—	—	—	Blieb noch bei 0,4 flüssig.
Rehfett	50,4	49	50—48		38,6	37,2	
Rindsfette:							
a) Von gekochtem Rindfleische . . .	41,5	38,6	35,2—40,0	26,3	26,9—25,7	24,0	
b) Von ungekochtem Fleische (Rippenwandung) . . .	40,0	37,3	35,0—39,7	28,3	31—25,6	19,0	
c) Unschlitt vom auswachsenen Rinde .	48,6	—	47,7	38	30—46	24,0	
d) Unschlitt von einem Kalbe (3 Wochen alt)	43,5	—	42,8	35	30—40	24,0	
e) Unschlitt von einem unreifen Kalbe .	42,0	37,8	34,7—41	22	14—30	13,0	
f) Rindsmark . .	—	—	—	—	—	—	
Fischfette:							
a) Karpfenfett . .	39,0	—	34,7—0,3	—	—	—	Wurde weder weich noch starr.
Halb Hund- und halb Rindstalgfett . .	—	—	—	—	—	32,8	
b) Hechtfett . . .	0,1	0,1	0,4	—	—	—	Die Trübung bei 0,4 ist nur äußerst gering.
c) Weißfischfett . .	16,8	16,8	10—0,4	—	—	—	
d) Aschenfett . .	—	—	—	—	—	—	

Bemerkungen hiezu:

Sämmtliche Fette schmelzen um vieles früher, wenn sie kurz vor der Untersuchung öfters geschmolzen wurden, und überhaupt noch nicht stark erstarrt waren. Läßt man die Fette, nachdem sie ihren Schmelzpunkt erreicht haben, langsam erkalten, so bleiben sie noch lange flüssig, wenn sie sich schon oft um fünf und mehr Grad abgekühlt haben.

So bleibt z. B. das Hahnenfett, welches sich bei 23,5° trübt und immer noch etwas trüb bleibt, bis es endlich bei 32,3° schmilzt, wenn man es erkalten läßt, bis 23° dünnflüssig und trübt sich erst vollständig bei 19,6. Rehfett bleibt bis 41° dünnflüssig, obgleich sein eigentlicher erster Schmelzpunkt erst 50,4 ist. Diese Abweichung wird um so geringer, je mehr sich das Fett dem Punkte, wo es starr wird, nähert.

Das Rehfett z. B. schmilzt schon wieder bei 41°, wenn es einige Sekunden vorher geschmolzen war, das Unschlitt schon bei 42° ꝛc.

Die Farbe der Fette ist leicht durch die Einwirkung des Lichtes zu vernichten; Fette bleichen an der Sonne, namentlich auch gelbes Colostrumfett.

Durch Wärme geht die Butter in den flüssigen, dann durch Erkalten das Margarin und Stearin in den krystallinischen Zustand über. Wird diese Krystallisation gestört (durch Umrühren z. B.), so entsteht das sogenannte Schmierschmalz, Fettschmalz ꝛc. (in Altbayern, auch in den Alpen häufig), wenn nicht, so trennen sich die Margarinkrystallbündel in Form von Grieseln, die im Butteröl schwimmen. Wird dieses starr, so ist die ganze Masse Fett (Schmalz in Franken, am Rhein ꝛc.).

Die meisten künstlichen Butterfarben werden beim Erwärmen der Butter (Schmalzbereitung) ausgeschieden.

Faulende Milch verhält sich wie gährender und faulender Käse, es bilden sich die bekannten Bocksäuren, vorher die reiche Algenvegetation mit rothen und blauen Farbstoffen. Die Algenvegetation verschwindet endlich und es zeigen sich viele Margarinkrystalle.

Das spec. Gewicht der Butter ist im frischen Zustande 0,902.

Schon lange Zeit ist der Scharfsinn der Praktiker, wie selbst mancher Theoretiker thätig gewesen in Erfindung von Instrumenten, welche die Güte der Milch kurzweg zu erkennen verstatten sollten. Man kultivirte so das niedliche Gebiet der Milchmesser, Galactometer, Lactoskope ꝛc. Sie gingen alle davon aus, daß die Milch um so besser sey, je mehr Rahm sie aufwerfe, also je mehr Butterkügelchen sie besitze. Gehalt an Casein, Milchzucker ꝛc. erschien unerheblich. Da die Butterkugeln die Milch leichter machen, die im Wasser gelösten Substanzen derselben (Casein, Milchzucker, Salze) aber schwerer, so konnte durch Wasserzusatz oder künstliche Emulsionen

bildende Substanzen das letztere (die Schwere) vermindert und also eine scheinbare Verbesserung (an Butter oder Rahm) hergestellt werden.

Eine Milch kann also durch größeren Fettgehalt ebenso wie durch Wasserzusatz und fälschende Emulsionssubstituten leichter erscheinen und der Aräometer für Flüssigkeiten, die schwerer als Wasser sind, auf sie angewandt und speciell für sie graduirt versagt seine brauchbaren Dienste, selbst wenn man innerhalb der gewöhnlichen Aräometergrade der natürlich dicksten und dünnsten Milch sich bewegt. Das specifische Gewicht der gewöhnlichen reinen Milch schwankt zwischen 1,026 und 1,032.

Schübler fand bei spec. Gewicht von 1,030 an 19 Proc. Rahm
" " " " " " 1,034 " 7 " "
(Siehe oben.)

Mehr wirken schon die auf die Höhe der aufgeworfenen Rahmschichte basirten Instrumente, einfache, graduirte oder durch quer daneben gezogene Fäden abgetheilte gleichhohe Cylindergläser, welche für die nächsten landwirthschaftlichen Zwecke vollkommen genügen.

Der Lactoskop von Donné ist auf die Grade der Durchsichtigkeit der zwischen zwei Glasflächen ausgebreiteten und zusammengedrückten Milch basirt und geht von dem Grundsatze aus, daß je mehr Butterkügelchen, also je mehr Fett oder Rahm, um so undurchsichtiger die Schichte.

Schübler fand für gewöhnliche Kuhmilch als spec. Gewicht:

(das des Wassers = 1000)	1032
für fette Kuhmilch . . .	1028
für Rahm	1012
Abgerahmte Milch . .	1036
Molken	1027
Buttermilch	1036.

Das Verfahren von Ludwig, den Fettgehalt der Milch in graduirten Röhren durch vorsichtigen Zusatz von Schwefelsäure, welche das Casein bloß zerstöre, die Schichte der Fettsäuren aber obenauf unverändert erscheinen und also messen lasse, hat sich in meinen Versuchen nicht bewährt gezeigt. Die Schwefelsäure zerstört so sehr das Casein, daß aus der entstehenden schwarzbraunen emulsiven Flüssigkeit das Fett nicht rein zum Abscheiden kommt.

Auch ist die Procedur nicht rasch und wohlfeil genug.

Die neueren Methoden der Fettgewinnung mittelst der sogenannten Entfettungsapparate durch Aether (von Bibra's Apparat in Gorup Bessanez zoochemischer Analyse) sind so leicht ausführbar, daß jedem intelligenten Praktiker zugemuthet werden kann, durch Extraktion eines gewogenen und dann eingedampften und getrockneten Quantums Milch mittelst Aether die Fettbestimmung seiner Milch selbst zu machen.

Dergleichen ist wohlfeiler, als das Lactoskop, sicherer als der Galactometer und schneller, als das Abwarten des Rahmaufwurfes.

§. 47.

Der Käse (Käsestoff, Casein).

Dieser Proteinkörper ist im Milchwasser gelöst, der dann durch Hitze in Form eines Häutchens (Milchhäutchen) sich auf die Oberfläche allmählig ausscheidet, was sich nach dem Wegnehmen immer neu erzeugt, der durch Säuren flockig und durch den Labmagen der Kälber in Klumpen gerinnt. Er heißt Käsestoff oder Casein und ist auch außer der Milch noch anderwärts gefunden worden, wo er wie in der Milch verschiedener Thiere schon Modifikationen darstellt, die auf Schwankungen seiner eben angegebenen Charaktere sich gründen. Er wird von Vielen mit dem Hülsenstoff (Legumin) der Hülsenfrüchte für identisch gehalten und eine reichliche Fütterung dieser müßte die Milch reicher an Käsestoff machen, was wohl wegen der leichten Ueberführung der Proteinkörper in einander leicht anzunehmen seyn wird. Doch denkt der Praktiker selten an die Vermehrung des Käsestoffes, da selbst bei der Käserei der Fettgehalt der Milch wie der Käse die anderen Rücksichten beherrscht.

Der gerinnende Käse schließt bei ruhigem Stehen der Flüssigkeit fast sämmtliche Butterkügelchen ein, nicht die Butterhäutchen, wie Schloßberger meint. Auch die Phosphate schließt er ein, wenn die Milch nicht mit Säuren zum Gerinnen gebracht wird, denn diese lösen die Phosphate, welche dann in den Molken bleiben. Der Käsestoff enthält 0,9 oder 1,0 Proc. Schwefel. Das von Casein eingeschlossene Fett gibt bei Verwesung jenes Veranlassung zur Entstehung einer Reihe von Säuren, der sogenannten Bocksäuren und

der Baldriansäure ꝛc., welche dem Käse seinen piquanten Geschmack und Geruch, auch seine leichtere Verdaulichkeit verschaffen, wenn er alt ist. Eine gute Regelung seines Gährungsverlaufes ist Hauptsache bei der Fabrikation. Der Käsestoff selbst wird dabei in leichterlösliche Modifikationen umgewandelt, sein sogenanntes Oxyd ist Leucin.

Man findet übrigens auch einen Hauptunterschied der Käse in ihrem Buttergehalt und spricht von überfetten, fetten oder mageren Käsen.

Bevor die Käse völlig reif sind, ist ein solcher Unterschied auch sehr offenliegend, auch nach ihrer Reife, die äußere Form und den Buttergehalt selbst betreffend.

Wie aber steht es mit dem physiologischen Werthe eines reifen Käses, wenn aus dem Casein durch Vermittlung der Gährung ebenso wie aus dem Fibrin durch die Pilzvegetation Fett entstehen kann?

Offenbar enthält dann ein solcher Käse Kohlenhydrate genug, der Proteinsubstanz gegenüber und wohl in den meisten Fällen gerade in besserer Proportion, als ein überfetter Käse. Das reife Casein ist auch erst leicht verdaulich und erfüllt die ganze Aufgabe der Käsestoffe in der Oekonomie der Ernährung, ebenso wie die faulende Fibrine oder der Eiweißstoff eines Wildpretes, als haut goût so gepriesen, dem schon etwas geschwächten Magen des Gourmand so besonders zusagt. In beiden Fällen reißt die bereits eingetretene Zersetzung die noch frischeren Verbindungen rascher aus ihrem organischen Zusammenhange und fördert somit die Verdauung. Blondeau fand in altem Käse von Roquefort viel Fett, was im frischen Zustande desselben nicht der Fall war.

Es ist, wie gesagt, ein großer Unterschied zwischen dem Gerinnen des Käsestoffes durch eigene Säuerung mittelst Coagulum und jenem durch Lab, namentlich bei süßer oder noch ganz frischer Milch. 36 Stunden alte, sauer gewordene, nicht abgerahmte, coagulirte Milch, einer Wärme von 35° C. ausgesetzt, gerinnt sehr allmählig wegen schwacher Wärmeleitung zu einem leicht zu zerbröckelnden, zähen Käseklumpen, der nach der Trennung nicht wieder zur Cohäsion zu bringen ist. Er scheint ganz trocken, spröd und butterlos zu seyn. Die Molke ist höchst trübe und setzt in 12 Stunden alle Butter wieder

ab. Das Casein läßt also bei größerer Erhitzung und Contraktion den größten Theil des eingeschlossenen Fettes wieder fahren, was bei Proceduren der künstlichen Entfettung zu beachten ist.

Beim Gerinnen zeigt der Käsestoff ein eigenes Verhalten.

Die Temperatur des Molkenwassers ist leichtlich 46—50° C. und das Innere des Käseklumpens zeigt erst 20°—15° C.

Von 40° C. an beginnt die eigene Contraktion des Caseinklumpens immer mehr und endet nur dann, wenn er gleichmäßig durchwärmt ist, was bei der schlechten Wärmeleitung desselben nur sehr langsam zu bewirken ist. Mit der nach innen vorrückenden Erwärmung erfolgt immer größere Contraktion und Austreibung des Käsewassers, welches bis zum Ueberfließen von Gefäßen getrieben werden kann.

Diese *eigenthümlich* genannte Kraft des coagulirenden Casein ist wohl mit jener der Fibrine des Blutkuchens identisch, d. h. aus denselben physikalischen Ursachen zu erklären.

Eine auffallende Erscheinung ist, daß frische Kuhmilch, wie schon oben erwähnt, dem Gefrieren überlassen und dann rasch im Ofen wieder geschmolzen (aufgethaut) oder gesotten sich 14 Tage lang hält, ohne sauer zu werden oder zu coaguliren, wenn sie selbst in der Zwischenzeit wiederholt dem Feuer ausgesetzt wird. Oefteres Sieden oder wiederholtes Gefrieren schwächt oder zerstört immer wieder das zunächst zur Wirkung gekommene Ferment der Milchsäuregährung und es tritt dabei allmählig eine Veränderung des Caseins selbst ein.

Eine solche Milch schmeckt indessen etwas streng und verbreitet den eigenthümlichen Milchgeruch beim Sieden in mehr unangenehmer Weise.

Nach 14 Tagen coagulirte sie beim Sieden, aber in einer von dem Coaguliren des Caseins sehr verschiedenen Weise. Nur erst die *Siedhitze* und dann nur an den zuerst einwirkenden Punkten erzeugte ein festes, käseartiges Coagulum, die niederen Hitzegrade nicht. Letztere bilden nur mehr eine eingedickte Masse.

Das Casein der Kolostrummilch gerinnt schon bei 65° C. wegen Gegenwart des Albumin (?) als albuminöse Caseinmodifikation, nicht mit Lab.

Das Casein der gewöhnlichen Normalmilch gerinnt nur mit Lab.

Das Casein sauer gewordener Milch gerinnt schon bei 36° C. sich völlig klar aus den Molken scheidend.

Das Casein kann wie es scheint wieder in seine Albuminmodifikation, von der es ausging, zurückgeführt werden.

Indessen ist kein Zweifel, daß dieß nur einige uns bekannte Modifikationen dieser Proteinsubstanz überhaupt sind. Jede von denselben mag besondere Wichtigkeit haben und das Studium der Gruppen anstatt jenes der quasi species, die nur Uebergangsstufen mit keiner Constanz sind, empfiehlt sich vor Allem.

Ein zuverlässiges äußeres Kennzeichen der Gegenwart von Albumin in der Milch ist die Umwandlung des gewöhnlichen Käsehäutchens, das sich beim Sieden nur als Casein, beim freiwilligen Verdunsten an der Luft aber auch schon als Albumin abscheidet, als letzteres aber dann, und vorzüglich nach dem Sieden als eine harte viel Fett einschließende Kruste erscheint. Das reine Käsehäutchen ist nur zähe, mit Buttertheilchen, namentlich geschmolzenen gemischt, immer noch weich, aber mit Albumin verbunden eine spröde und krystallinische Kruste.

Diese krystallinische Kruste darf indessen nicht mit den butter- und milchsauren Salzen verwechselt werden, die sich bei alter, nicht coagulirter, aber eingedickter und sauer gewordener Milch obenauf bilden.

Alter, verfaulter Käse (aus der Mitte) zeigt unterm Mikroskop bei 500facher Vergrößerung allerdings eine Unzahl amorpher Massen des Käsecoagulums, allein umgeben von noch unzähligeren Molekularkörperchen, die indessen hier offenbar Monaden sind und nicht mit jenen verwechselt werden dürfen. Alle stickstoffhaltige Substanz wird durch diese Monaden vorerst assimilirt, uns entstehen sie nicht anders, wie die Hygrocrocis (Oidium) Arten selbst, sie gebären dann Junge oder theilen sich, wie jene Sporen erzeugen, aus denen erst vollkommenere Cryptogamen (Penicilium) oder hier Infusorien (Valvox) entstehen. Bei langer Wiederholung dieser Processe schwinden alle Grundlagen der organischen Substanzen, die gasförmig werden können und nur anorganische Substanz bleibt zurück. Das ist dann der Rest der vollendeten Käsemetamorphose. Die zahllosen Monaden des reifen (spindigen) Käse machen das Durchsichtige desselben, in dem Maße, als die Butterkügelchen mehr verschwinden, reift er auch.

Aus dem Oidium lactis wird an der Luft Mucor mucedo — abgeschlossen — mucor racemosa Fresen.

§. 48.

Das Fett.

Ich fürchte nicht, daß man mir gegen die Behauptung, die Fette seyen nächst dem Stärkemehl die zur Ernährung nöthigen wichtigsten Kohlenhydrate, einwerfen werde, daß Zucker, Gummi, Pflanzenschleime u. s. w. noch bedeutungsvoller seyen. Jedermann weiß, daß der Zucker viel seltener in größerer Menge als solcher zur Speise dient, dazu ist er schon viel zu different, daß Gummi wenig oder nichts nährt und die Pflanzenschleime nur ausnahmsweise bei Gemüseessern größere Verwendung erhalten. Nur die jüngere Cellulose, die verdaulich ist, könnte mit Zucker, Pectin und Pflanzenschleim überhaupt vereint gegen die Fette eine beachtenswerthe Phalanx bilden und mit Stärkmehl und den Proteinstoffen im Bunde jene ganz aus der Oekonomie des Körpers verdrängen, sich den Fettbedarf aus Stärkmehl und den andern Kohlenhydraten überhaupt erst bildend und also ersetzend. Daß dieß wirklich vorkommt und bei der ärmeren Bevölkerung in der gemäßigten Zone, wo schon die Pflanzenfette (Oele) und noch mehr die thierischen theuer sind, fast regelmäßig, ist bekannt, aber die Trägheit einer solchen Verdauungs- oder Nährweise, die daraus folgenden Krankheiten (Skropheln) und endlich die geringe Gelenkigkeit des Körpers und schwere Beweglichkeit des Geistes nicht minder.

Die Fetterzeugung aus Stärkmehl belästigt die organischen Funktionen.

Nur bei den Pflanzenfressern scheint sie normal zu seyn und Wiederkäuer insbesondere lagern das ihnen als solches schon verabreichte Fett sehr bald wieder ab, mästen sich damit leicht, ohne zur körperlichen Bewegung davon viel zu verwenden. Es wäre indessen erst zu ermitteln, ob viel ölhaltiges Futter bei ungehemmter Bewegung im Freien nicht besondere Erscheinungen auch beim Wiederkäuer wecke. Der Natur überlassen, kommt er bekanntlich nicht dazu.

Vorwaltende oder ausschließlich vegetabilische Nahrung zum Bessern wilder Gemüther verwenden zu wollen, kann nur in der Beschwerung

des Organismus mit neuen Umbildungsprocessen erzielt werden, aber Reis und Fett, Mais mit Speck, Gemüse mit Butter und Oel u. dgl. machen eben so wenig zahm, als es der Datteln, Oliven, Milch, Mais, Hirse und Reis mit viel Oel essende Beduine, Maure oder Nubier ist.

Ob der jetzt gegen die alte Zeit sehr vermehrte Stärkmehlgenuß in den Kartoffeln nicht die Menschen kraft- und energieloser gemacht habe, als sie es in der Zeit vor den Kartoffeln waren, da Erbsen und Linsen (Legumin!) bei bedeutenden selbst urbarialisch geregelten Speckzusätzen neben Fettklümpchen oder Nudeln die vorwaltende Nahrung des gemeinen Mannes bildeten, kann der voraussichtlichen Unerreichbarkeit gewisser Entscheidung wegen nur vermuthet werden.

Es kann übrigens der Organismus an Stärkmehlumwandlung der Art gewöhnt werden, daß er zuletzt ins Extrem fällt und eine übermäßige Fettbildung sich äußert, wie umgekehrt bei sehr starkem Fettgenuß (vorzüglich bei ölgenießenden Südländern) sich im Gegentheil der Fettablagerung Magerkeit, aber keine Rigidität! einstellen kann. Hier ist sie sogar Regel und viel Fett enthaltende, runde, glatte, von der Sonne zugleich braungeschmorte Bursche findet man in Aegypten, Persien, Südchina und Indien nur da, wo sie bei beschaulichem ruhigen Leben Amylaceen bei feiner Stickstoffzugabe im vollsten Maße genießen können.

Die nächste Beziehung anatomischerseits hat zum Fett offenbar das Bindegewebe, perimysium und selbst sarcolem.

An ihm sind die Hauptlagerstätten der Fettzellen, an ihm zeigen sich am evidentesten die Fettmetamorphosen, bei Wasserbildung zunächst.

Das Bindegewebe verhält sich chemisch wie Leim, die bekannte zur Nahrungslosigkeit verurtheilte mystische Substanz, die vordem Alles war, jetzt fast nichts mehr ist.

Es gibt nicht einen Leim, wie es nicht ein Stärkmehl, einen Zucker, ein Eiweiß gibt, es gibt Modifikationen solcher Stoffe, die zusammen eine Gruppe bilden, deren Charakter der Leim, die Gallerte gibt.

Es entstehen ja auch chemisch differentes Bindegewebe und elastische Fasern aus einem Zellencomplexe. (Kölliker.)

Wo das Bindegewebe abnimmt, bei den niederen Thieren, nimmt auch die Fettbildung ab, das Chitin und die Cellulose tritt an seine Stelle und an jene des Fettes Oelarten und Schleim.

Das gallertartige Zellgewebe gibt bei seinem Entstehen noch keinen Leim. Auch findet sich neben diesem später auch Eiweiß und Schleim zugleich. Ist noch zu viel Fettnatur in jenem? Ist Virchow's Schleimgewebe (in der Warthon'schen Sulze zunächst!) ein länger verharrender Uebergang oder leichter erkennbarer Anfang dazu? Alles areoläre Bindegewebe, der wahre Heerd der Fettbildungen beginne ja so im Embryo, meint Kölliker, und auf Kosten der Gallerte würden noch später Fettzellen gebildet. Wo dieß nicht geschehe, bleibe das Bindegewebe allein, was auch normal sey. Also werden aus Bindegewebzellen Fettzellen, aber die Bindegewebzellen seyen ursprünglich proteinhaltig und die Proteinsubstanz liefere den Leim; der Leim, Zelle und Inhalt, das Bindegewebe, aus welchem wieder Fettzellen entstehen könnten.

Hier steckt offenbar der Zusammenhang zwischen stickstofffreiem Fett und stickstoffhaltigem Bindegewebe, vermittelt durch den Proteus Gallerte.

Dieser Bedeutung steht nur jene der Druckmilderung gegen äußere Einflüsse, des Auspolsterns und der Wärmeregulirung, des Geschmeidig- und Leichtermachens, selbst der Nährfähigkeit und Wärmeerzeugung zur Seite, sie selbst muß aber den Kern bilden, wie schon Lehmann erkannte, der sie in ihrem Einflusse auf den Umsatz der Proteinstoffe, hier der albuminösen zunächst, suchte. Wohl steckt hierin auch die Bedeutung des Fettes für Gehirn und Nerven, wie v. Bibra's Untersuchungen andeuten.

Ueberall im Plasma findet sich Fett, Fettkörnchen stecken im Zellkern, und Aschersons Eiweißverdichtung um Oeltröpfchen, die in eine Eiweißlösung fallen, sollte bei der offenbar noch ganz dunklen Sphäre des endosmotischen Verhaltens des Fettes vor allen zu Versuchen auffordern.

Wenn sich Zellen im Plasma bilden, schwindet das Fett und selbst der Chylus wird nur heller in dem Maße, als Zellen, Körnchen und Klümpchen in demselben entstehen.

Hier also scheint die erste Gewebebildung durch Zellen aus dem Fette zu entstehen, dort, hörten wir, sey dieses selbst das Resultat des leimgebenden Bindegewebes. Hier Ende — dort Anfang der Metamorphose.

Die Vermittlung der Annahmen findet sich wohl in der Wechsel-

bewegung des Fettes zu den Proteinstoffen und ihrem Resultate, der Zellbildung; es ist nicht bloß zur Oxydation, zum endlichen Verschwinden als Kohlensäure und Wasser verurtheilt.

Das Fett wird an den an Bindegewebe reichsten Stellen vorzüglich abgelagert, zunächst immer in Bläschen oder Zellen. Es ist wenn Fett darin in Form von Fetttröpfchen, und besteht, wie schon gesagt, aus einer Verbindung mehrerer Fettsäuren mit Lipyloxyd.

Die Fettzellen liegen in einem Netze von Capillaren eingebettet. Doch bilden sie nur einen selbstständigen Theil in dem Unterhautbindegewebe. Das Fett kommt am reichlichsten vor an den Hinterbacken, im Unterleib (an den Nieren!), in dem Netze, in den Knochen (Mark). Selbst Muskelfasern können bei einer Art Fettsucht in Fett verwandelt werden.

Ein sonst körperlich wohl ausgebildetes, fehlerfreies, gesundes Thier ist im Allgemeinen auch gut befähigt, viel Fett anzusetzen, wenn es bei Ruhe viel fettbildendes Futter erhält.

Doch beachtet man noch gern, ob schon in der Jugend ein rasches Wachsthum, vielleicht selbst Mastung stattgefunden habe. Es wird daraus die Neigung des Thieres zur Fettbildung erschlossen. Dabei ist es manchen Racen eigenthümlich, mehr innerlich, anderen, mehr äußerlich Fett anzusetzen. Die Beschaffenheit des Fleisches nach Zartheit, Feinheit, Farbe der Faser, insbesondere an gewissen Theilen des Körpers ist nicht minder bei Racen und Schlägen verschieden.

Kranke oder durch Hunger sehr herabgekommene Thiere vergelten das auf sie verwendete Futter nicht; sie werden entweder gar nie oder nur mit unverhältnißmäßigen Unkosten endlich Fett vergeltlich zu produciren beginnen, ohne daß man indessen annehmen könnte, daß ihre Fasern und Fibern so sehr vertrocknet sind, daß das Eindringen der nährenden Stoffe gar nicht stattfinden kann (wie v. Weckherlin l. c. p. 306).

Ebenso wenig legen Thiere, welche noch wachsen, leicht Fett an, sie verwenden ihren Nahrungsüberschuß auf das Wachsthum, setzen wohl auch äußerlich, aber selten innerlich Fett an. Zu alte Thiere sind in ihrer Assimilation zu sehr geschwächt, um Ueberschüsse der Nährstoffe rasch in Fett umbilden und anlegen zu können. Bei ihnen ist die (sonst bestrittene) Luxusconsumtion sehr erschwert und

erst nachdem die Thiere vollkommen ausgewachsen sind, nach dem fünften Lebensjahre bei unseren meisten Hausthieren geht die Fettbildung reichlich vor sich und dauert wohl bis ins achte und neunte Jahr. Begreiflich kommt im landwirthschaftlichen Betrieb es nicht allein auf diese Epoche, sondern auch auf andere Faktoren, vorab die sonstige Benützungsweise, an. Melkkühe werden häufig viel älter, ehe sie mindestens zur Halbmast kommen, im Gegentheil werden in rinder- und futterreichen Gegenden auch Kälber und Jungrinder gemästet. Alte Thiere sinken nach dem achten Jahre bis zum zwölften leicht um die Hälfte ihres Werthes. Ochsen mit vier Jahren eignen sich zur Mast sonst am besten und ihr Fleisch wird ausgezeichnet. Das der Stiere ist bekanntlich grobfaserig und selbst später castrirte Stiere müssen noch lange (1—2 Jahre) arbeiten, ehe der Stoffumsatz auch ihre Fleischfaser gemildert hat. Der Unterschied scheint nur in den physikalischen Eigenschaften der Härte oder Cohäsion zu liegen, denn unter dem Mikroskop zeigt sich der Muskelbündel von einer alten Kuh oder einem abgewürdigten alten Hahne nicht verschieden von dem des Kapauns oder einer zweijährigen Kalbin.

Die Castration ist bekanntlich das beste Mittel, Thiere zum Fettansatz leichter zu bringen. Es ist wohl die Ruhe von der Geschlechtslust allein nicht, welche den Fettansatz so sehr befördert, die geringere Bildung von Samenthierchen oder plastischen Stoffen zur Ernährung eines Jungen muß damit in Beziehung stehen.

Die Theorie der Mästung fällt in der Hauptsache mit jener der Ernährung zusammen und wir verweisen daher auf unsere frühere weitläufige Behandlung dieser Aufgabe. Es handelt sich bei der Mast um die wohlfeilste Erzeugung von brauchbaren Fleisch- und Fettstoffen an Thieren, es steht also die rascheste Erzeugung derselben aus weniger werthvollem Material im Vordergrund der Betrachtung.

Daß die alten Sätze: „mehr Kleber und Eiweiß enthaltende Futterstoffe bewirkten stärkeren Fettansatz, die hauptsächlich stärkmehlhaltigen aber mehr Fleisch als Fett" (v. Weckherlin l. c. p. 309 ältere Ausgabe), jetzt gerade als umgekehrt richtig gelten, braucht kaum erwähnt zu werden.

Die Versuche über die Rolle der Fettbilder sind indessen noch immer nicht geschlossen.

Schon die Erfahrung von Persotz, daß das Blut der mit

fettreichem Mais gemästeten Gänse zwar sehr reich an Fett wurde, (Boussingault dagegen fand bei Enten nicht mehr Fett, ob die Thiere mit fettarmem oder fettreichem Futter gemästet wurden, ja er fand selbst bei ausgehungerten Thieren die gleiche Menge!), aber an Albuminaten verlor, daß sich dabei die Quantität der Muskelsubstanz merklich mindert, ja daß es bei zu schneller Mästung geschah, daß das Körpergewicht der Gänse eine absolute Minderung erfuhr, diese Erfahrung verdient die Aufmerksamkeit der Viehmäster in so hohem Grade, daß darauf hin Versuche angestellt werden dürften.

Im Uebrigen ist nun mehr erkannt, daß auch aus Amylaceis, insbesondere bei Zumischung von etwas Fett, im Organismus Fett gebildet werden könne, nicht minder selbst aus Proteinstoffen, bei deren Zersetzung (Gährung) sogar schon Fettsäuren sich bilden.

Auch ohne Futter entleeren die Thiere immer mit den Exkrementen etwas Fett, Enten entleeren nach Boussingaults Versuchen aber das doppelte dieser natürlichen Fettexcretion, nachdem sie doch von 0,520 Gr. Fett, das der gefütterte Reis enthielt, 0,350 Gr. assimilirt hatten.

So fettreich übrigens eine gegebene Nahrung sey, es wird von den Wänden der Verdauungsorgane in einer bestimmten Zeit doch nur eine bestimmte, nicht überschrittene Aufnahme stattfinden. Die Ente absorbirte im Darme nie mehr als 0,8 — 1,0 Gr. in der Stunde. Was darüber ist, geht ungenützt durch den Darm. Man denke dabei an die Mastversuche mit Leberthran.

Mit Amylum, Gummi, Zucker allein gefütterte Enten schieden nicht mehr Fett aus, als wenn sie gehungert hätten, aber mit Eiweiß und Käsestoff verbunden lieferten sie mehr als das Doppelte der natürlichen Ausscheidungen. Dennoch könnnen diese nicht durch stickstofffreie Substanzen vollkommen ersetzt werden, und muß ihnen stickstofffreie Substanz noch zugesetzt werden. Auch von Gallerte fand Boussingault, daß sie von Enten großentheils assimilirt wurde.

Nach Letellier begünstigt contra Chossat der Rohrzucker die Fettbildung nicht, noch weniger der Milchzucker. Auch werden Fette, allein gegeben, im Organismus (der Tauben) nicht aufgespeichert.

Es kann als gewiß angesehen werden, daß die Nahrung der Grasfresser doch immer einen bestimmten dem Fette analogern

Körper enthalten müsse, wenn trotz aller Fettbildungsquellen in den Amylaceen und Proteinkörpern normale Fettbildungen im Körper und in den Sekretionen (Milch und Galle) vor sich gehen sollen. Wenn die Thiere trotz mangelhafter normaler Zufuhr dennoch die Produkte normal zu liefern fortfahren, so geschieht dieß auf Kosten ihres eigenen Fettes, wie dieß gleichfalls Boussingault durch Fütterung von Runkeln und Kartoffeln an Kühen gezeigt hat.

Wenn nun aber die stickstoffreichen Nährstoffe auch vorzüglich wieder stickstoffhaltige Substanz (Blut und daraus Fleisch oder Muskeln), zu bilden im Stande sind, erstere aber im Verhältniß ihres Reichthums an Proteinkörpern im Werth steigen, warum ist dann doch das Fett, namentlich der Talg aus den inneren Körpertheilen theurer als Fleisch, während doch die fettbildenden Nährstoffe (das Respirationsmaterial, die Amylaceen) wohlfeiler sind?

Diese Abnormität findet auch nur da statt, wo Unkenntniß und Mangel an wohlfeilen Fettstoffen aus dem Pflanzenreiche zugleich wirken, in England und Nordamerika aber theilweise auch in Frankreich schon nicht mehr.

Der größere Stickstoffgehalt neben Mangel an dünnflüssigen Stoffen ist es, der die gute Wirkung des Trockenfutters (Körner, Heu, Mehl) als Mastfutter bewirkt.

Es ist klar, daß dem Volumen gegenüber, welches der Magen der Thiere aufnehmen, wiederkäuen und verdauen kann, bei der Mast nur mehr intensiv nährende und leicht verdauliche Nährstoffe gegeben werden sollen, ohne daß man deßwegen zu vergessen braucht, ob ein Unterschied zwischen Fett- und Fleischmast vergolten wird. Die Zubereitung des Futters ist der leichteren Verdaulichkeit und besseren Ausnützung wegen, ebenso die Zugabe von reichlich Salz obenan zu setzen.

Das Futter, was mästet, wird Produktionsfutter ganz vorzugsweise genannt, obgleich man mit gleichem Rechte von einer Mästung der Kuh auf Milch oder des Ochsen auf Zugkraft sprechen könnte. Milch und Kraft können in eben so ungewöhnlichem Maße producirt werden, wie Fett. Daß dabei das immer größer werdende Gewicht des Thieres auch mehr Futter braucht, um in gleichem Zustande erhalten werden zu können, versteht sich von selbst. Also fordert der Stoffwechsel seinen Tribut vorerst, dann erst kommt die Luxusconsumtion, die Fett und Fleisch ansetzt, aber keine Knochen, Haare,

Klauen rc. mehrt, demnach also das Pfund eines gemästeten Thieres mehr Werth hat, als das von einem ungemästeten, wenn auch beide Individuen sonst von gleichem Alter und Geschlecht sind.

Es kommt darauf an, den Culminationspunkt der Fettzulage, dann die absteigenden Größen, endlich den Stillstand zu finden. Ein absolutes Ende scheint der thierischen Zellbildung eben so wenig wie der pflanzlichen vorgeschrieben zu seyn und nur die Störungen in der Harmonie der Funktionen wie dann leichter schädlich wirkende Einflüsse, also Krankheiten, machen der Fettbildung ein Ende, wenn nicht der Instinkt das Thier schon vorher abmahnt, weitere übermäßige Zufuhr zurückzuweisen.

Aber der höchste Grad von Verwendung des Futters zum Stoffansatz, die beste Ausnützung eines gegebenen Quantums Mastfutter, also die am meisten werthvergeltende Luxusconsumtion fällt mit dem ökonomischen Culminationspunkte dann zusammen, wenn Vollmast überhaupt angezeigt, also werthvergolten wird. So wie ein weiteres Plus von Nährstoffen z. B. über 5 Pfd. Heuwerth von 100 Pfd. lebenden Gewichtes der Rinder nicht mehr so ausgenutzt wird, daß der damit gewonnene Fettansatz die Kosten vergilt, ist der Culminationspunkt jedenfalls überschritten und die Fortsetzung der Mast nicht mehr ökonomisch gerechtfertigt.

Wie die einzelnen Futterstoffe wirken, mag aus der Lehre von der Ernährung (siehe oben) weiter ersehen werden. Ueber die bei der Mast einzuhaltende Ordnung ist nicht mehr zu sagen, als daß die größte Pünktlichkeit herrschen soll, damit nie die entstehende Unruhe der hungernden Thiere wieder vieles störe. Reinlichkeit, Ruhe, Dunkelheit soll sie begleiten.

Auch der Uebergang von einer Art Mastfutter zur anderen geschehe nur allmählig, um so mehr, als neu gereichte Futterstoffe niemals gleich anfangs so gut verdaut und ausgenutzt werden, als später.

Doch aber ist Wechsel schon der Schärfung des Appetits wegen empfehlenswerth. Man steigt daher vom gewöhnlichen, nur in größerer Menge gegebenen Futter zu den mehr intensiv nährenden Stoffen, ohne nebenbei die leicht verdaulichen, das Zellgewebe locker haltenden, die Ausdehnung der Gefäße fördernden Futtermassen, wie Brühfutter, Schrot, Kleien, Schlempen, Trebern, zu vergessen.

Es ist aber verwerflich, letztere längere Zeit allein zu geben, um gleichsam den Körper zuerst auszudehnen und dann mit den intensiv nährenden Stoffen auszufüllen. Zuverlässig leidet dadurch die Verdauung und die später kommenden Körner, Oelkuchen u. dgl. werden dann nicht mehr gleich gut ausgenützt. Man kann beliebig viele Mastperioden sich bilden, immer aber wird empfehlenswerth seyn, von den voluminösen schlechteren Nährstoffen zu den concentrirten besseren fortzuschreiten, Wechsel zwischen Wurzeln und Knollen, Brühfutter und Heu, Körner und Fabrikationsrückständen eintreten zu lassen und so jenen oben berührten ökonomischen Culminationspunkt zu erreichen, der in der letzten Phase der vergeltlichen Futterverwendung, nicht aber der höchsten Massenzunahme, besteht. Rinder werden in 4—5 Monaten bei voller Mastfütterung leicht ausgemästet.

Man hat sich zur Ermittlung der Gewichtszunahme seit je viel mit Feststellung bestimmter Formeln abgegeben und die Meßbänder nach Strachwitz (auf Länge und Umfang gegründet) wie nach Dombasle (mit alleiniger Zugrundlegung des Umfangmaßes) sind bekannt.

Man versteht unter lebendem Gewicht das Gewicht des ganzen lebenden Thieres; unter Fleischer- oder Schlächtergewicht das Gewicht von Fleisch und Talg allein. Man versteht dann unter Fleisch alles von den vier Vierteln nach Entfernung von Haut, Kopf (vom ersten Halswirbel an), Füßen bis zu den Kniegelenken vorn, dem Fersenbein hinten, der Eingeweide in Brust und Bauch, des Unschlittes oder Talges an Bauch, Nieren, Rückgrath (innen), an Netz- und Zwergfell.

In Frankreich rechnet man Nieren mit Nierenfett zu den vier Vierteln, in Deutschland zu Talg.

Man rechnet, das Nierenfett zum Talg gezogen:

a) bei magerem Vieh . . 43—48 Pfd. Fleisch,
3—4 Pfd. Talg,
also Schlächtergewicht 46—52 Pfd. von 100 Pfd. lebenden Gewichtes,

b) bei wohlgenährtem Vieh 48—50 Pfd. Fleisch, 5—6 Pfd. Talg } circa 53—56 Pfd. Proc. des lebenden Gewichtes.

c) bei halbfettem Vieh . 50—52 Pfd. Fleisch, 8 Pfd. Talg } 58—60 Pfd. Proc.

d) bei sehr fettem Vieh . 55 Pfd. Fleisch, 9—10 Pfd. Talg } 64—65 Pfd. Proc.

Auf 100 Pfd. Fleisch kommen im großen Durchschnitt 10—18 Pfd. Haut, bei kleineren Thieren mehr, als bei großen.

(v. Weckherlin.)

Obgleich der Fettansatz mehr nach Innen oder nach Außen sehr von der Race des Thieres und der Methode der Mastung abhängt, so gilt doch als Hauptregel, daß eine allmählige langsame Mästung die allseitige vollkommene Fettbildung namentlich auch nach Innen sehr fördere. Die Regeln für Untersuchung der Thiere, um ihren Mastzustand zu schätzen, gründen sich alle darauf, daß man Fett an jenen Körpertheilen sucht, welche es sonst nur selten oder spärlich enthalten, indem man schließt, daß ein reichliches Vorkommen desselben an diesen Stellen einen noch reichlicheren an den gewöhnlicher mit Fett gepolsterten Stellen im Innern verrathe. So am Kehlkopf, am Hodensack oder Euter, am Grunde der Ohrmuscheln.

Ferner werden die mit lockerem Zellgewebe und vielen Fettdrüsen besetzten Stellen gesucht, deren Erfüllung mit Fett mindestens den nächsten Fortschritt in dem Maß verkündet, wie vor der Brust, vor und hinter dem Blatte, auf den Rippen, an den Hautfalten, in den Weichen, auf den Hüftknochen und neben dem Schwanzansatze.

Man nimmt an, daß 100 Pfd. Heuwerth Gesammtfutter (aber Produktionsfutter vorwaltend) eine Zunahme des lebenden Gewichtes zwischen 4—$5\frac{4}{10}$ Pfd. bewirken. Sie ist geringer bei alten, zwar gesunden, aber doch etwas heruntergekommenen Thieren und größer bei kräftigen Individuen mittleren Alters.

Bezüglich der Bestimmung des Gewichtes der Thiere durch Messung hat Preßler neuerlich einen großen Fortschritt begründet, indem von dem Grundsatze der geometrischen Aehnlichkeit: „die Körperinhalte ähnlicher (proportionirter) Raumgestalten verhalten sich wie die dritten Potenzen ihrer gleichliegenden Abmessungen“ ausgehend, er fand, daß die dritten Potenzen der gemessenen Brustumfänge sich wie die Körperinhalte oder das Lebendgewicht verhalten. Nur mußte das Eigenthümliche der organischen Wesen in freierer Beweglichkeit nach den Dimensionen je nach Race, Schlag und Stamm noch berücksichtigt werden, was Preßler durch Aufstellung einer sogenannten Formzahl als eines Corr積tiv vollzog.

Da er nun eine Meßknechtstafel herausgab, welche die Bestimmung hat, nach den in Duodecimalzollen gegebenen Durchmesserstärken die Inhalte von abgestumpften Kegeln ꝛc. in Kubikfußen anzugeben, so kam er bald zu dem Satz: das Gewicht G eines Thieres findet sich, wenn man das seinem Brustumfang U entsprechende Meßknechtsprodukt P mit der seiner Race und seinem Geschlechte entsprechenden Formzahl multiplicirt.

Indem wir auf diesen Meßknecht verweisen, haben wir nur bezüglich der Procedur noch beizusetzen: Ermittle den halben Brustumfang in Zollen (bei Preßler preußischen!) suche diese Zollspalte in der fünften Spalte des Meßknechts (Tafel) oder der dem Meßknechte vorgesetzten Tabelle (Auszug aus jenem) auf, schreibe die ihr zugehörige Inhaltszahl als zweiten Faktor und als dritten Faktor die entsprechende Formzahl der Race daneben, und multiplicire die drei Faktoren mit einander. (War die Formzahl im Procentsatze [beim Meßknechtsprodukte oder dem Endresultat] beigeschrieben, so sind natürlich vom Produkte zwei Decimalstellen abzuschneiden).

Z. B.:

kleinerer Schlag von englischem Kurzhorn. Kuh.

Halber Brustumfang 35,7 Zoll,
Meßknechtsprodukt . 116
Formzahl . . . . $20\frac{1}{2}$

$35{,}7 \times 116 = 41{,}41$. Also $41{,}41 \times 20\frac{1}{2} = 849$ Pfd.

Auch das Schlachtgewicht sucht Preßler auf einfache Art zu ermitteln, indem er die Dombasle'sche Tabelle ersetzt.

Da die Maß- und Gewichtsverhältnisse aber so verschieden sind, so gibt Preßler noch eine Tabelle dazu, deren Gebrauch durch den Satz gelehrt wird: Suche zum halben Brustumfang das Meßknechtsprodukt, multiplicire es mit der Formzahl und schneide vom Resultate zwei Zahlstellen als Decimalen ab.

Damit wir aber nicht bloß abschreiben, sondern die angebahnte Lehre auch weiter ausbilden, genügten wir der Aufforderung des Autors, auch Formzahlen anderer als von ihm angeführten Racen ꝛc. zu finden. Wir hielten dabei immer preußisches Maß und Zollgewicht ein, um nicht gleich ins beklagenswerthe Chaos unserer Grundlagen der Einigung materieller Interessen zu gerathen. Man findet die

Formzahl, indem man mit dem gefundenen Meßknechtsprodukte das durch die Wage ermittelte Totalgewicht dividirt.[1]

Formbestimmungen verschiedener Rindviehracen nach Preßler.

Race.	Brustumfang	Gewicht	Formzahl.	Bemerkungen.
Berner (Dunkelbraunscheck) . .	80''	950	16 1/2	
Berner (Gelbscheck)	78''	900	15	
Simmenthaler (Dunkelbraunscheck)	86''	970	13 1/4—1/2	
Simmenthaler (hellbraun, Bläße)	91''	1260	14 1/2	im vollkommenen Mastzustand XIV.
„ „ „	99''	1265	15	
Pinzgauer I	81''	—	—	
„ II	76''	800	16	
Miesbacher (Braunscheck) . . .	74 1/2''	760	16	
Tyroler (Zillerthaler schwarzbraun, Bläße	90''	1240	15	im vollkommenen Mastzustand.
Montafon. Kuh I	84''	950	14	Durchschnitt XIII.
„ II	75''	760	15 1/2	
„ schwarzgrau, Aalstrich	89''	1160	14 1/2	
Rigi Kuh	77''	760	14 1/2	
Glan	78''	820	15	
Hällische I	71''	660	16	
„ II	75''	810	16 1/2	
Ansbacher Kuh, Gelbtiger . .	87''	1039	13 1/2	Durchschnitt XIII.
„ Ochsen	98''	1475	13 1/2	
„ „	94 1/2''	1286	13	
Ellinger Schlag [Bläße (Ochs) gelb]	97''	1320	13	Durchschnitt XII.
Ellinger Ochse (Gelbbläß) . .	96 1/2''	1135	11	
„ „ (Gelbtiger) .	100 1/2''	1460	12 1/2	
Kehlheimer Schlag, Ochse (Braunbläße)	85''	965	13 1/2	Durchschnitt XIII.
Kehlheimer (Rothbläße) . . .	90''	1013	13 1/2	
„ „ . . .	85''	950	13 1/2	

Sehr bequem sind die Tabellen der „neuen Viehmeßkunst“ (Dresden, 1856) von Preßler, begreiflich aber auch nur innerhalb der Schwankungen, welche auch bei der Wage vorkommen, richtig.

[1] Z. B. der halbe Brustumfang sey 32 1/2, also das Meßknechtsprodukt 96; beide multiplicirt geben 3110. Das Gewicht des Thieres war auf der Wage 660 Zollpfund, also $\frac{660}{3110} = 0{,}21$ oder $\frac{21}{100}$.

Schlußwort.

Ist nicht auch der dritte und wichtigste Theil der Landwirthschaftslehre, die Betriebslehre oder die Oekonomie der Landwirthschaft, der naturwissenschaftlichen Behandlung zu unterwerfen? Gelten in ihr nur die Gesetze der Volkswirthschaft, wie sie sich durch das künstlich geformte Beisammenleben allmählig von selbst gebildet haben? Gibt es keine Appellation mehr von Sätzen, wie: Ausgebot und Nachfrage bilden den Preis? der Lohn ist der Preis der Arbeit, die Arbeit selbst, die größte, nach manchen die einzige Quelle aller Güter, kann keinen absoluten Werth haben, sie hat nur Preis? Bedürfnisse schaffen heißt Güter erzeugen? — und anderes.

Wir sind überzeugt, daß nur eine naturwissenschaftliche Begründung des künstlich in der Wissenschaft Gewordenen diese im Einzelnen wie Ganzen in das wahre, allein dauernde Maß, in den allein nie wankenden Conservatismus lenken wird. Sie hat sich bereits in der Lehre von Erhaltung der natürlichen Güterquellen (Wälder, Quellen, Alluvium, Bodenfruchtbarkeit, Erze, Hausthierracen, Volksarbeitskraft) sehr erfolgreich geäußert, es wird die Zukunft zeigen, daß sie der ganzen politischen Oekonomie erst die wahren Grundlagen geben wird, worauf sie ihre dann allein stichhaltenden Berechnungen wird aufführen können. Für die landwirthschaftliche Art des Erwerbes sey das einer anderen Zeit aufbewahrt.

Eben bei Beendigung des Druckes dieses Buches erschienen die letzten chemischen Briefe des Fr. v. Liebig (Beilage der allgemeinen Zeitung vom Juni bis September 1857), welche für die landwirthschaftliche Doktrin von sehr großer Bedeutung sind. Wir bemerken indessen nur zu zwei darin ausgesprochenen Behauptungen, welche mit den von uns in diesem Buche vorgetragenen in Widerspruch zu stehen scheinen könnten, Folgendes:

Daß die Bedeutung der Mineralpartikeln der Ackerkrume bezüglich ihres Verhaltens zu den Lösungen pflanzennährender Stoffe, zu ihrer Absorptionskraft und ihrer Atmosphäre an Gasen und Flüssigkeiten, dann ihrer Gestaltung bei fortschreitender Verwitterung von mir sehr berücksichtigt wurde, zeigt die sogar für nützlich gehaltene

Abbildung derselben unter dem Mikroskop. Auch ist die Lehre von der Capillaraffinität geeigneten Ortes vorgetragen und als ein Theil der zu vervollkommnenden bekannten Schübler'schen Tabellen bezeichnet worden. Wenn indessen die Pflanzenfibrille diese Adhäsion pflanzennährender Stoffe (der Phosphorsäure, Kieselsäure, des Kali und Ammoniak insbesondere) überwindet, wie sie muß, so kann doch die nunmehr erfolgende Aufnahme nach dem Gesetze der Diffusion oder auch der Osmose nur wieder mittelst Lösung in Gasen oder Wasser geschehen und der Satz, daß die Pflanzen nur aus Lösungen sich ernähren, bleibt in Kraft, und zwar so lange nicht ein anderes Naturgesetz erfolgreicher an die Stelle der Diffusionserscheinungen gestellt werden kann.

Die zweite Behauptung von der Bodenerschöpfung mittelst Erzeugung einer Unverhältnißmäßigkeit oder eines absoluten Mangels in den pflanzennährenden Bestandtheilen des Bodens ist mit unseren Ansichten, welche jede einseitige Richtung in der Werthschätzung der Bedingungen der Pflanzenernährung, mochte sie vom Stickstoff, von den Mineralsubstanzen, den organischen Stoffen oder von den chemischen Bodenbestandtheilen allein mit Unterschätzung der physischen Eigenschafteu hergenommen seyn, seit je bekämpften, übereinstimmend, — nur aber bezüglich der Erschöpfung aller kultivirten Böden der Erdoberfläche müssen wir beifügen, daß die Landwirthe allerdings Länder und Böden kennen, die sie für unerschöpflich erklären können. Sie werden dieß entweder durch ungewöhnlich große Vorräthe pflanzennährender Substanzen (z. B. Tschernosem in Rußland) oder durch jährlich wiederkehrende Alluvionen (Nil) oder endlich durch raschere vom Klima und der Bearbeitung begünstigte Verwitterung, wie in ben subtropischen Ländern. Der Wiederersatz geschieht hier in der Hauptsache nicht durch die Arbeit des Landwirthes. Da nichts vom Erdball verloren geht, so ist der Grund der Erschöpfung auch nur die mangelhafte Vertheilung des Genommenen und es ist gerade ein die Landwirthschaft unserer Tage kennzeichnendes Merkmal, daß sie die Ausgleichung mittels des Handels mit Kunstdüngern bereits organisirt hat. Jede Produktion verlangt zum höheren Schwung den Handel, der Ueberschuß und Mangel ausgleichend auch die Rohprodukte zur Pflanzenerzeugung dahin bringt, wo sie am besten vergolten werden — und das sind

die höchstcivilisirten und bestkultivirten Länder der Erde. Die Frage der Bodenerschöpfung ist zuletzt mehr eine Frage des Raumes für die Kultur, als der Materien dazu.

Die „chemischen Briefe" haben uns von dem Alp befreit, der durch die Einseitigkeit und Oberflächlichkeit der jüngsten agrikulturchemischen Richtungen, zunächst von Tharandt aus, über die deutsche Landwirthschaft kam, sie haben sehr wahre Worte in Bezug auf die Theorie und Praxis in zwei Jahren zu lehren versprechenden landwirthschaftlichen Akademien gesagt (vergl. unsere Abhandlung hierüber in der Agronomischen Zeitung schon von 1852), sie haben den Satz der physiologischen Gleichwerthigkeit der Pflanzennahrungsstoffe und deren Verhältnißmäßigkeit zur vollen Geltung gebracht und Vieles dazu beigetragen, die Gedanken der Landwirthe auf eine bessere Benützung aller Düngstoffe zu richten, — aber die chemischen Briefe haben Unrecht, wenn sie die intensive moderne Landwirthschaft einen Raub mit Umständen nennen. Sie ist nur ein Raub unter Umständen, — bei extremer Verwendung gewisser künstlicher Düngmittel, die nicht rationell zusammengesetzt sind. — Abgesehen davon, daß

1) wir in der That unerschöpfliche Feldflächen — wie eben erwähnt — seit der Geschichte der Menschheit wirklich kennen — und daß, wie noch Landerer, unsere längst ausgesprochenen Behauptungen bekräftigend, kundgab (chem. Ackersmann 1857, III. Heft), altcivilisirte Länder, wie Griechenland oder Kleinasien ohne alle Düngung noch immer lohnende Erträge von ihren Feldern nehmen, wenn sie auch mit Düngung noch viel lohnendere erhalten würden, wie sie dieß schon mit Bewässerung da und dort allein erzielen, — daß

2) jeder Landwirth für die verkauften Produkte andere wieder neu zur Wirthschaft bringt, die er nicht in ihr erzeugte — denn er tauscht Werth gegen Werth und Geld ist nur Werthzeichen — vor allem z. B. das Holz, dessen Asche, selbst wenn ausgelaugt und später die Lauge gleichfalls dem Dünger wieder zugesetzt wird und deren Bestandtheile schon in der gewöhnlichen Bauernwirthschaft, noch mehr aber in den größeren Gütern mit Brauereien und Brennereien, Kalköfen ꝛc. jedenfalls dem quantum, wenn auch nicht immer dem quale nach — die Bodenbestandtheile der verkauften Produkte zu ersetzen im Stande sind; — daß

3) dieser Raub aus dem Walde von der Forstwirthschaft *nicht* empfunden wird, da sie im Gegentheil behauptet, ihre Wälder, falls nur nach regelmäßigem Turnus Holz *allein*, aber keine Abfälle und Waldstreu genommen würden, bereicherten sich immer mehr — und das aus sehr alter Erfahrung her — so ist

4) nach B. v. Liebigs Ausspruch „die Brache das Stadium der Verwitterung“ und werden außer dem Rückersatz der Bodenbestandtheile der geernteten Pflanzen noch mehr pflanzennährende Stoffe im Boden frei und die „Ergebnisse der landwirthschaftlichen Versuche des Generalcomité des landw. Vereins in München,“ I. Heft, geben selbst Zahlen darüber an die Hand; endlich

5) gibt der 37. chemische Brief selbst zu, daß die Fruchtbarkeit der Felder der Chinesen, welche die von ihren Feldern ausgeführten Bodenbestandtheile wieder ersetzten (was nur richtig seyn kann, wenn sie keine Bodenprodukte exportiren, ohne ein Aequivalent zu importiren) mit dem Steigen der Bevölkerung stetig zugenommen habe. Sie hätten aber nach den früheren Briefen sich nur in der Fruchtbarkeit gleichbleiben können.
